

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY*
LEARNING BERBANTUAN LKPD BERBASIS MASALAH
TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH SISWA MATERI LINGKARAN
KELAS XI MAN KENDAL TAHUN AJARAN 2023/2024**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam
Ilmu Pendidikan Matematika



Diajukan oleh:

DEWI NUR AIDA

NIM: 1908056114

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dewi Nur Aida

NIM : 1908056114

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN LKPD BERBASIS MASALAH TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA MATERI LINGKARAN KELAS XI MAN KENDAL TAHUN AJARAN 2023/2024.

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 12 Desember 2023

Pembuat Pernyataan



Dewi Nur Aida

NIM. 1908056114



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024

Penulis : Dewi Nur Aida

NIM : 1908056114

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 21 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang,

Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
NIP. 198012152009121003

Penguji Utama I

Ulliya Fitriani, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198708082023212055

Penguji Utama II

Dyan Falanfa Tsani, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198805152023212051



Ahmad Anunur Rohman, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198412152023211014

Pembimbing

Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
NIP. 198012152009121003

NOTA DINAS

Semarang, 12 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning*
Berbantuan LKPD Berbasis Masalah Terhadap
Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan
Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN
Kendal Tahun Ajaran 2023/2024

Nama : Dewi Nur Aida

NIM : 1908056114

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing,



Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si
NIP. 198012152009121003

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024

Penulis: Dewi Nur Aida

NIM : 1908056114

Penelitian ini didasarkan pada rendahnya motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MAN Kendal khususnya pada materi Lingkaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis masalah pada materi lingkaran terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MAN Kendal. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen berdesain *pretest posttest control design* dengan teknik *cluster random sampling* dipilih kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-D sebagai kelas kontrol. Data penelitian dikumpulkan dengan metode tes dan angket yang kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik uji t dan N-Gain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) rata-rata skor motivasi belajar siswa kelas eksperimen sebelum perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah sebesar 52,06 dan rata-rata setelah perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah sebesar 56,11. Dari uji hipotesis penelitian menggunakan uji *paired sample t-test* diperoleh $t_{hitung} = 7,425 > t_{(0.05,35)} = 2,030$ maka disimpulkan ada

perbedaan motivasi belajar kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah. Berdasarkan hasil uji N-Gain diperoleh peningkatan motivasi belajar sebesar 0,1768 dengan kriteria peningkatan rendah. (2) rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah sebesar 62,84 pada kelas kontrol diperoleh rata-rata 55,17. Dari hasil uji hipotesis penelitian menggunakan uji t pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 2,547 > t_{tabel} = 1,998$. Maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan rata-rata tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah pada kelas eksperimen memperoleh hasil yang lebih baik dan dapat dikatakan efektif daripada kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan. Disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah pada materi lingkaran efektif terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MAN Kendal.

Kata kunci: Motivasi Belajar, Kemampuan Pemecahan masalah, *Discovery Learning*, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, Hidayah, serta Inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan baik. Sholawat dan salam selalu tercurahkan pada Baginda Nabi Agung Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Skripsi berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024” dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan harapan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari bimbingan dan saran-saran dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Ibu Yulia Romadiastri, S. Si., M, Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Ibu Hj. Nadhifah, M. Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Ariska Kurnia Rachmawati, M. Sc., selaku dosen wali yang memberikan arahan dan motivasi dalam perkuliahan.
5. Bapak Dr. Budi Cahyono, M. Si., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
6. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya dosen pendidikan matematika yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.
7. Kepala sekolah MAN Kendal, Bapak Drs. H. Moh. Soef, M. Ag., yang telah memberikan ijin pelaksanaan penelitian.
8. Ibu Dra. Hj. Ais Indraswati, selaku guru pengampu mata pelajaran matematika kelas XI MAN Kendal yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk mengarahkan penulis selama penelitian berlangsung.
9. Ibunda Hj. Ummi Habibah, kakak-kakak ku, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat dan curahan do'a sepenuh hati disetiap langkah menuju kesuksesan.

10. Ibu Nyai Isnayati Kholis selaku pengasuh Pondok Pesantren Putri Mbah Rumi Ngaliyan yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat terdekat Faradisa, Elisa, Rinda, Alifiah, Atika, semua rekan pendidikan matematika 2019 khususnya kelas D, rekan-rekan PPL SMA N 2 Kendal, dan rekan-rekan KKN MIT Posko 20 yang telah memberikan banyak warna serta pengalaman selama perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Motivasi, dukungan, dan do'a dari mereka semua yang telah menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya, Amiin.

Kendal, 04 Desember 2023

Penulis

Dewi Nur Aida

NIM. 1908056114

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Penelitian.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II.....	11
A. Kajian Teori.....	11
1. Efektivitas.....	11
2. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	12
3. Motivasi Belajar.....	16
4. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	19
5. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik).....	23

6. Lingkaran	25
B. Kajian Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	39
D. Hipotesis Penelitian.....	42
BAB III.....	43
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	43
B. Tempat dan waktu penelitian	44
C. Populasi dan sampel Penelitian	44
D. Definisi Operasional Variabel	44
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	47
F. Teknik Analisis Data	48
BAB IV	72
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	72
B. Analisis Data	74
C. Pembahasan.....	112
D. Keterbatasan Penelitian	120
BAB V.....	123
A. Kesimpulan	123
B. Saran	124
Daftar Pustaka.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Pemecahan Masalah John Dewey	22
Tabel 3.1	Skor Skala Likert	48
Tabel 3.2	Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen Angket Motivasi Belajar	51
Tabel 3.3	Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen Tes Pemecahan Masalah	52
Tabel 3.4	Kriteria Tingkat Kesukaran	54
Tabel 3.5	Kriteria Daya Pembeda	55
Tabel 3.6	Kriteria Uji N-Gain	67
Tabel 3.7	Kriteria Uji N-Gain	71
Tabel 4.1	Data Siswa Kelas XI	72
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 1	75
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 2	76
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 3	77
Tabel 4.5	Hasil Uji Reliabilitas Angket	79
Tabel 4.6	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pretest</i>	80
Tabel 4.7	Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	82
Tabel 4.8	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	83
Tabel 4.9	Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	84
Tabel 4.10	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i>	85
Tabel 4.11	Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	87
Tabel 4.12	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	88
Tabel 4.13	Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i>	89
Tabel 4.14	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap 2	90
Tabel 4.15	Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i> Tahap 2	91
Tabel 4.16	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	92

	<i>Posttest Tahap 2</i>	
Tabel 4.17	Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Posttest Tahap 2</i>	93
Tabel 4.18	Hasil Analisis Uji Normalitas Tahap Awal	95
Tabel 4.19	Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Awal	96
Tabel 4.20	Tabel Penolong Uji Kesamaan Rata-rata	98
Tabel 4.21	Hasil Uji Normalitas Angket Tahap Akhir	102
Tabel 4.22	Hasil Uji Homogenitas Angket Tahap Akhir	103
Tabel 4.23	Hasil Uji <i>Paired</i> Motivasi Belajar	105
Tabel 4.24	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	107
Tabel 4.25	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	109
Tabel 4.26	Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Posttest</i>	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Jari-jari lingkaran	27
Gambar 2.2	Diameter lingkaran	27
Gambar 2.3	Busur lingkaran	27
Gambar 2.4	Tali busur lingkaran	28
Gambar 2.5	Tembereng lingkaran	28
Gambar 2.6	Juring lingkaran	29
Gambar 2.7	Apotema	30
Gambar 2.8	Sudut pusat	30
Gambar 2.9	Sudut keliling	30
Gambar 2.10	Segiempat tali busur	31
Gambar 2.11	Busur dan juring	31
Gambar 2.12	Garis singgung lingkaran	34
Gambar 2.13	Garis singgung persekutuan dalam	34
Gambar 2.14	Garis singgung persekutuan luar	35
Gambar 2.15	Kerangka Berpikir	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Pra Riset	132
Lampiran 2	Profil Sekolah	135
Lampiran 3	Daftar Nama Uji Coba Instrumen Angket	137
Lampiran 4	Daftar Nama Uji Coba <i>Pretest</i>	138
Lampiran 5	Daftar Nama Uji Coba <i>Posttest</i>	139
Lampiran 6	Daftar Nama Siswa Kelas XI-A	140
Lampiran 7	Daftar Nama Siswa Kelas XI-B	141
Lampiran 8	Daftar Nama Siswa Kelas XI-C	142
Lampiran 9	Daftar Nama Siswa Kelas XI-D	143
Lampiran 10	Daftar Nama Siswa Kelas XI-E	144
Lampiran 11	Daftar Nama Siswa Kelas XI-F	145
Lampiran 12	Daftar Nama Siswa Kelas XI-G	146
Lampiran 13	Daftar Nama Siswa Kelas XI-H	147
Lampiran 14	Daftar Nama Siswa Kelas XI-I	148
Lampiran 15	Daftar Nama Siswa Kelas XI-J	149
Lampiran 16	Daftar Nama Siswa Kelas XI-K	150
Lampiran 17	Daftar Nama Siswa Kelas XI-L	151
Lampiran 18	Kisi-Kisi Uji Coba Angket Motivasi Belajar	152
Lampiran 19	Angket Motivasi Belajar	154
Lampiran 20	Analisis Instrumen Angket Motivasi Belajar Uji Validitas Tahap 1	158
Lampiran 21	Analisis Instrumen Angket Motivasi Belajar Uji Validitas Tahap 2	160
Lampiran 22	Analisis Instrumen Angket Motivasi Belajar Uji Validitas Tahap 3	162
Lampiran 23	Perhitungan uji Validitas Angket Motivasi Belajar	164
Lampiran 24	Tabel Perhitungan Uji Reliabilitas Angket Motivasi	165

	Belajar	
Lampiran 25	Perhitungan Reliabilitas Angket Motivasi Belajar	167
Lampiran 26	Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	168
Lampiran 27	Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	170
Lampiran 28	Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Soal <i>Pretest</i>	172
Lampiran 29	Analisis Instrumen <i>Pretest</i> Uji Validitas Tahap 1	190
Lampiran 30	Perhitungan Uji Validitas <i>Pretest</i> Pemecahan Masalah	191
Lampiran 31	Analisis Instrumen <i>Pretest</i> Uji Reliabilitas	192
Lampiran 32	Perhitungan Reliabilitas <i>Pretest</i>	193
Lampiran 33	Analisis Instrumen <i>Pretest</i> Uji Tingkat Kesukaran	194
Lampiran 34	Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir soal <i>Pretest</i>	195
Lampiran 35	Analisis Instrumen <i>Pretest</i> Uji Daya Pembeda	196
Lampiran 36	Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal <i>Pretest</i>	197
Lampiran 37	Kisi-kisi Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	198
Lampiran 38	Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Materi Lingkaran	200
Lampiran 39	Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Uji Coba <i>Posttest</i>	203
Lampiran 40	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Validitas Tahap 1	222
Lampiran 41	Perhitungan Uji Validitas <i>Posttest</i> Pemecahan Masalah	223

Lampiran 42	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Reliabilitas	224
Lampiran 43	Perhitungan Reliabilitas <i>Posttest</i>	225
Lampiran 44	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Tingkat Kesukaran	226
Lampiran 45	Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttest</i>	227
Lampiran 46	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Daya Pembeda	228
Lampiran 47	Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal <i>Posttest</i>	229
Lampiran 48	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Validitas Tahap 2	230
Lampiran 49	Perhitungan Uji Validitas <i>Posttest</i> Pemecahan Masalah Tahap 2	231
Lampiran 50	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Reliabilitas Tahap 2	232
Lampiran 51	Perhitungan Reliabilitas <i>Posttest</i> Tahap 2	233
Lampiran 52	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Tingkat Kesukaran Tahap 2	234
Lampiran 53	Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap 2	235
Lampiran 54	Analisis Instrumen <i>Posttest</i> Uji Daya Pembeda Tahap 2	236
Lampiran 55	Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap 2	237
Lampiran 56	Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	238
Lampiran 57	Soal <i>Posttest</i> Materi Lingkaran	240
Lampiran 58	Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Uji Coba <i>Posttest</i>	243
Lampiran 59	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-A	259
Lampiran 60	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-B	260

Lampiran 61	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-C	261
Lampiran 62	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-D	262
Lampiran 63	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-E	263
Lampiran 64	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-F	264
Lampiran 65	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-G	265
Lampiran 66	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-H	266
Lampiran 67	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-I	267
Lampiran 68	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-J	268
Lampiran 69	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-K	269
Lampiran 70	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas XI-L	270
Lampiran 71	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-A	271
Lampiran 72	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-B	272
Lampiran 73	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-C	273
Lampiran 74	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-D	274
Lampiran 75	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-E	275
Lampiran 76	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-F	276
Lampiran 77	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-G	277
Lampiran 78	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-H	278
Lampiran 79	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-I	279
Lampiran 80	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-J	280
Lampiran 81	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-K	281
Lampiran 82	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-L	282
Lampiran 83	Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas XI	283

Lampiran 84	Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas XI	287
Lampiran 85	Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)	293
Lampiran 86	Lembar Kerja Peserta Didik 1	302
Lampiran 87	Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)	308
Lampiran 88	Lembar Kerja Peserta Didik 2	314
Lampiran 89	Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 3)	325
Lampiran 90	Lembar Kerja Peserta Didik 3	329
Lampiran 91	Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 4)	332
Lampiran 92	Lembar Kerja Peserta Didik 4	336
Lampiran 93	Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 5)	339
Lampiran 94	Lembar Kerja Peserta Didik 5	344
Lampiran 95	Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 1)	352
Lampiran 96	Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 2)	359
Lampiran 97	Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 3)	363
Lampiran 98	Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 4)	366
Lampiran 99	Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 5)	369
Lampiran 100	Daftar Nama Kelas Eksperimen	372
Lampiran 101	Daftar Nama Kelas Kontrol	373
Lampiran 102	Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan	374
Lampiran 103	Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah Perlakuan	376
Lampiran 104	Uji Normalitas Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan	378

Lampiran 105	Uji Normalitas Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah Perlakuan	379
Lampiran 106	Uji Homogenitas Motivasi Belajar	380
Lampiran 107	Uji Perbedaan rata-rata Motivasi Belajar	381
Lampiran 108	Uji N-Gain Motivasi Belajar Peserta Didik	383
Lampiran 109	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	385
Lampiran 110	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	386
Lampiran 111	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	387
Lampiran 112	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	388
Lampiran 113	Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	389
Lampiran 114	Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	390
Lampiran 115	Uji Homogenitas Pemecahan Masalah Tahap Akhir	391
Lampiran 116	Uji Perbedaan Rata-rata Pemecahan Masalah Tahap Akhir	392
Lampiran 117	Uji N-Gain Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen	394
Lampiran 118	Uji N-Gain Pemecahan Masalah Kelas Kontrol	396
Lampiran 119	Dokumentasi Penelitian	398
Lampiran 120	Contoh Jawaban Siswa	400
Lampiran 121	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	411
Lampiran 122	Surat Permohonan Izin Riset	412
Lampiran 123	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	413
Lampiran 124	Riwayat Hidup	414

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses dalam memperoleh ilmu pengetahuan, kemampuan mengembangkan potensi, keahlian, dan keterampilan yang sesuai dengan zamannya (Nada et al., 2020). Melalui pendidikan diharapkan dapat tercipta manusia yang berpotensi, kreatif dan berpikir cemerlang sebagai bekal dimasa depan yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan Sistem Pendidikan Nasional yang termuat dalam UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 1, yang berbunyi:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara.

Matematika berperan penting dalam pendidikan dan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari pemberian pelajaran matematika yang sudah ada sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi. Namun

pelajaran matematika masih saja dipandang sebagai pelajaran yang sulit dan kurang diminati. Jika peserta didik menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit, dan nantinya tidak minat untuk mempelajarinya maka akan berdampak pada nilai matematikanya. Oleh karena itu, siswa memerlukan adanya motivasi atau dorongan dalam belajar.

Motivasi merupakan suatu dorongan yang kuat dari dalam diri seseorang untuk mencapai tujuannya. Peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi akan bersungguh-sungguh dalam belajar (Novianti et al., 2020). Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Dra. Hj. Ais Indraswati pada tanggal 3 Maret 2023 di MAN Kendal, bahwa beberapa siswa sekarang itu kurang semangat atau kurang termotivasi dalam belajar matematika, mereka masih menganggap matematika itu sulit, mereka tidak berani bertanya maupun menjawab pertanyaan, dan kebanyakan siswa masih belum mandiri saat mengerjakan tugas maupun saat ulangan.

Salah satu karakteristik dari tujuan pembelajaran abad 21 adalah kemampuan pemecahan masalah. Effendi (2012) berpendapat bahwa siswa harus memiliki kemampuan pemecahan masalah agar siswa terbiasa menghadapi berbagai permasalahan, baik dalam

matematika maupun dalam bidang studi lain (Difinubun et al., 2022). Senada dengan hal tersebut Sapitri et al., (2019) mengatakan salah satu fungsi adanya pelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan adalah sebagai alat untuk memecahkan masalah baik dalam pembelajaran, dalam dunia kerja, maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi mata pelajaran matematika dinyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah termasuk salah satu aspek penting yang perlu dikaji dan ditingkatkan dalam pembelajaran matematika. Dalam penelitian (Hendriana et al., 2018) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan esensial yang harus dimiliki dan ditingkatkan pada siswa SMA, karena pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika yang dapat menjadi sarana individu untuk mengembangkan pemikiran analitiknya, membantu siswa menjadi kritis dan kreatif, serta meningkatkan kemampuan matematik lainnya.

Kemampuan pemecahan masalah termasuk salah satu tujuan belajar matematika yang tertuang dalam kurikulum merdeka belajar yaitu dengan membentuk

siswa untuk mengembangkan dan memahami materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis dan mengaplikasikannya secara luwes akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Difinubun et al., 2022). Saat ini disekolah MAN Kendal untuk siswa kelas X sudah menggunakan kurikulum merdeka. Dengan kurikulum merdeka belajar, peserta didik memungkinkan untuk belajar sesuai potensi, minat dan bakatnya secara mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal dan berdaya saing global (Damayanti, 2023) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Namun kenyataan dilapangan belum sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Dra. Ais Indraswati siswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan persoalan matematika. Guru mengatakan kesulitan siswa disebabkan karena belum memahami persoalan dengan teliti dan bisa jadi siswa malah masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Proses kegiatan pembelajaran di MAN Kendal juga masih menggunakan metode pembelajaran ceramah atau pembelajaran konvensional yang mengharapakan siswa duduk, diam, mendengarkan, dan mencatat. Hal ini akan

membuat siswa merasa bosan, jenuh, dan kurang termotivasi dalam pembelajaran karena selama kegiatan pembelajaran berlangsung siswa tidak mengikuti pembelajaran dengan aktif sehingga pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan kurang maksimal.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan adanya upaya untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat memotivasi belajar siswa untuk lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Discovery Learning*.

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran dimana guru mengarahkan dan mengatur aktivitas yang dilakukan peserta didik seperti mencari, mengolah, menelusuri, dan menyelidiki dalam menemukan suatu konsep. Model *Discovery Learning* memiliki kelebihan yaitu membantu peserta didik meningkatkan keterampilan serta kemampuan kognitifnya dan menyebabkan peserta didik untuk mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalunya dan motivasi sendiri selama proses pembelajaran berlangsung (Puspitasari & Hayati, n.d.).

Peran guru dalam pembelajaran *Discovery Learning* adalah menyediakan perangkat pembelajaran yang akan dipakai, salah satunya yaitu membuat bahan ajar. Salah satu bahan ajar cetak yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Illahi et al., 2022). Dalam hal ini akan digunakan LKPD berbasis masalah pada materi lingkaran. Karena materi lingkaran erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, misalnya menghitung panjang busur sebuah roda dalam bentuk soal cerita. Namun, kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Untuk itu, dalam penelitian ini akan digunakan LKPD berbasis masalah dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang berfungsi untuk mempermudah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Harapannya dengan menerapkan model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan uraian diatas penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah terhadap Motivasi Belajar dan**

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa kurang semangat dalam pembelajaran matematika, merasa jenuh, bosan dan kurang aktif saat pembelajaran matematika berlangsung.
2. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi yang diberikan guru, sehingga siswa kurang teliti dalam menyelesaikan tugas dari guru.
3. Pembelajaran berlangsung dengan model pembelajaran konvensional, dimana kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa kurang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.
4. Kurangnya pengembangan bahan ajar yang mendukung.

C. Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan tidak terlalu luas pembahasannya, maka dibatasi pada permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di kelas XI. Pemilihan kelas atas dasar pertimbangan bahwa di kelas tersebut kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa bersifat heterogen (terdapat siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah).
2. Pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Penelitian hanya dibatasi untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah John Dewey dan motivasi belajar siswa berdasarkan Keller.
3. Kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada materi Lingkaran.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan penelitian yang penulis kemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu:

1. Apakah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal?
2. Apakah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal.
2. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Secara umum penelitian ini memberikan sumbangan dalam dunia pendidikan, terutama dalam pembelajaran matematika bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar pada siswa.

2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Guru

Memberikan alternatif berupa model pembelajaran yang bisa dijadikan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa.

b. Bagi Siswa

Memberikan pengalaman dan dengan model pembelajaran *discovery learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa.

c. Bagi Peneliti

Memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru tentang strategi pembelajaran yang sesuai.

d. Bagi sekolah

Sebagai salah satu literatur dan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif. Menurut KBBI, kata efektif memiliki arti efek, pengaruh, akibat atau dapat membawa hasil. Menurut Yusuf (2017) efektif adalah perubahan yang membawa pengaruh, makna dan manfaat tertentu. Sedangkan efektivitas pembelajaran merupakan salah satu kriteria kualitas pendidikan yang dinilai berdasarkan pencapaian tujuan atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam menangani situasi (Rissa et al., 2022). Pembelajaran efektif menurut Hamalik adalah pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk belajar sendiri atau terlibat dalam berbagai kegiatan pembelajaran dan membantu mereka memahami topik yang dipelajari. Pembelajaran yang efektif ditandai dengan sifatnya yang menekankan pada pemberdayaan siswa secara aktif (Yusuf, 2017).

Adapun efektivitas dalam penelitian ini yaitu:

- a. Hasil motivasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*

berbantuan LKPD berbasis masalah terdapat peningkatan.

- b. Apabila rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik dibandingkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model konvensional.
- c. Apabila terdapat peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

2. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

a. Pengertian *Discovery Learning*

Model pembelajaran *Discovery Learning* pertama kali dikemukakan oleh Jerome Bruner, beliau berpendapat *discovery learning* adalah pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, pembelajaran dimana siswa berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuannya, pembelajaran yang seperti ini akan menghasilkan pengetahuan yang diperoleh siswa akan lebih lama diingat, konsep-konsep juga akan lebih mudah diterapkan pada situasi baru (Alfitry, 2020). Sejalan dengan hal itu, Slavin

berpendapat model *discovery learning* merupakan suatu pembelajaran yang mana siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran dengan konsep-konsep, dan guru membantu siswa untuk mendapatkan pengalaman mereka dengan menemukan konsep-konsep untuk diri mereka sendiri (Sartunut, 2022).

Model *discovery learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari tahu tentang suatu permasalahan kemudian siswa mencari informasi dan mengolahnya sendiri sampai menemukan pengetahuannya yang baru yang dapat digunakannya dalam memecahkan persoalan.

b. Sintaks *Discovery Learning*

Adapun sintaks dari model *discovery learning* yaitu (Sartunut, 2022):

1) Pemberian rangsangan/ stimulus (*stimulation*)

Guru memulai kegiatan pembelajaran berbasis masalah dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

2) Identifikasi masalah (*problem statement*)

Setelah dilakukan stimulasi selanjutnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah)

3) Pengumpulan data (*data collection*)

Siswa mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang dapat digunakan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.

4) Pengolahan data (*data processing*)

Siswa mengolah semua data atau informasi yang telah diperoleh. Semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, dan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

5) Pembuktian (*verification*)

Siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dan dihubungkan dengan hasil data *processing*.

6) Menarik kesimpulan (*generalization*)

Siswa digiring untuk menggeneralisasikan hasil berupa kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama.

c. Kelebihan dan kekurangan model *Discovery Learning*

Berikut keunggulan dan kelemahan model *Discovery Learning* menurut Thorset:

1) Keunggulan

- Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran
- Menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik
- Memungkinkan pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat
- Mempersonalisasi pengalaman belajar
- Meberikan motivasi tinggi kepada peserta didik karena mereka memiliki kesempatan untuk bereksperimen
- Model ini dikembangkan pada pengetahuan dan pemahaman peserta didik.

2) Kelemahan

- Apabila guru tidak menyiapkan kerangka kerja yang jelas, maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam belajar
- Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan proses penemuan
- Apabila dalam pembelajaran tidak dibimbing dengan baik, peserta didik akan mengalami kebingungan (Khasinah, 2021).

3. Motivasi Belajar

a. Pengertian motivasi belajar

Motivasi berasal dari kata *motive* atau motif yang berarti tujuan atau segala upaya untuk mendorong seseorang melakukan sesuatu untuk mencapai tujuan (Octavia, 2020). Menurut Hamzah (2016) “motivasi adalah dorongan dasar yang menggerakkan seseorang bertindak laku”

Motivasi belajar termasuk salah satu faktor yang dapat menentukan keefektifan dalam pembelajaran. Motivasi belajar sebagai pendorong peserta didik untuk belajar dengan baik (Novianti et al., 2020). Motivasi seseorang dapat ditumbuhkan dan berkembang melalui dirinya sendiri dan lingkungan. Contohnya dalam kegiatan belajar, motivasi merupakan daya penggerak yang

menjamin terjadinya kegiatan belajar dan memberikan arahan pada kegiatan belajar sehingga dapat mencapai tujuan yang diinginkan (Octavia, 2020). “Peserta didik akan belajar dengan sungguh-sungguh jika memiliki motivasi belajar yang tinggi” (Novianti et al., 2020).

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan lebih semangat dalam kegiatan pembelajaran dan tidak mudah putus asa dalam menyelesaikan tugas.

b. Indikator motivasi belajar

Sadirman (dalam Gule, 2022) mengatakan ada delapan ciri-ciri kepemilikan siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi:

- 1) Tekun dalam menghadapi tugas
- 2) Ulet dalam menghadapi kesulitan
- 3) Menunjukkan minat
- 4) Senang bekerja mandiri
- 5) Cepat bosan pada tugas-tugas rutin
- 6) Dapat mempertahankan pendapatnya
- 7) Tidak mudah melepas hal yang diyakini
- 8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.

Menurut Jhon Keller (dalam Sosial & Pambudi, 2022), indikator motivasi belajar antara lain:

- 1) *Attention* (perhatian). Perhatian yang dimaksud adalah minat yang dimiliki siswa dalam belajar, seperti perasaan senang pada pelajaran, rasa ingin tahu, perhatian dalam tugas, dan lainnya.
- 2) *Relevance* (keterkaitan). Keterkaitan yang dimaksud adalah keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan kepentingan siswa baik saat sekarang maupun dimasa depan.
- 3) *Confidence* (percaya diri). Percaya diri yang dimaksud adalah apabila siswa sudah memahami materi yang dipelajari maka siswa akan memiliki kepercayaan diri pada saat diskusi maupun dalam menyampaikan pendapat.
- 4) *Satisfaction* (kepuasan). Kepuasan yang dimaksud adalah apabila siswa mendapatkan hasil yang sesuai dengan usahanya saat belajar.

Dalam penelitian ini akan menggunakan indikator menurut John Keller (2010) karena dirasa simpel untuk digunakan sebagai tolak ukur motivasi siswa.

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Pengertian kemampuan pemecahan masalah

Pemecahan masalah merupakan suatu proses yang terjadi pada saat siswa menyelesaikan masalah. NCTM menyebutkan bahwa pemecahan masalah adalah suatu tujuan atau sasaran belajar matematika, dengan pemecahan masalah dimaksudkan agar siswa mampu membangun pengetahuan matematis baru melalui pemecahan masalah.

Kirkley (Purnomo, 2018) menyatakan pemecahan masalah merupakan perwujudan dari suatu aktivitas mental yang terdiri dari bermacam-macam ketrampilan dan tindakan kognisi yang dimaksudkan untuk mendapatkan selesaian yang dikehendaki. Adanya rutinitas kegiatan pemecahan masalah dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi pelajaran, serta melatih siswa agar dapat menerapkan pengetahuan yang dimilikinya kedalam berbagai situasi dan masalah rutin atau tidak rutin. Polya berpendapat "Pemecahan masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan

yang tidak begitu mudah segera dapat tercapai” (Asfar & Syarif, 2018).

Kemampuan pemecahan masalah adalah pengetahuan dalam mengurai dan menjelaskan segala ide atau informasi dengan proses berpikir yang dimiliki ketika menyelesaikan suatu masalah (Nada et al., 2020). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki dan dikembangkan dalam diri siswa untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan matematis, karena dalam proses pemecahan masalah siswa sendiri yang akan melakukan pemecahan masalah tersebut (Sapitri et al., 2019). Jadi, kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki dalam diri siswa dalam mengurai segala informasi untuk menyelesaikan suatu masalah.

b. Indikator kemampuan pemecahan masalah

Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa harus didasarkan pada indikator yang sesuai guna memudahkan peneliti untuk mengetahui hal yang akan dicapai.

Gick, Polya mengemukakan empat indikator pemecahan masalah yang terangkum pada langkah-langkah berikut:

- 1) Memahami masalah (*understanding the problem*)
- 2) Memikirkan rencana (*devising plan*)
- 3) Melaksanakan rencana (*carryng out the plan*)
- 4) Memeriksa kembali (*looking back*) (Chairani, 2016).

Sedangkan John Dewey menyampaikan tahapan proses pemecahan masalah sebagai berikut:

- 1) Mengenali masalah (*confront problem*)
- 2) Mendefinisikan masalah (*diagnose or define problem*)
- 3) Penemuan solusi (*inventory several solution*) atau mengembangkan beberapa hipotesis (alternatif penyelesaian dari pemecahan masalah)
- 4) Menguji beberapa hipotesis (*conjecture consequences of solutions*)
- 5) Mengambil hipotesis terbaik (*tes consequences*) (Cahyono et al., 2022).

Tabel 2.1 Indikator Pemecahan Masalah John Dewey

Tahapan John Dewey	Indikator tahapan pemecahan masalah
Mengenali/ menyajikan masalah	Siswa mampu menyajikan apa yang diketahui pada soal matematika
Mendefinisikan masalah	Siswa mampu menyajikan apa yang ditanyakan pada soal matematika
Mengembangkan beberapa hipotesis	Siswa mampu menyelesaikan soal dengan mempertimbangkan apakah alternatif penyelesaian yang digunakan sudah tepat untuk disajikan
Menguji beberapa hipotesis	Siswa mampu mengevaluasi kelemahan dan kelebihan dalam menyelesaikan soal pada alternatif penyelesaian yang digunakan
Memilih hipotesis terbaik	Siswa mampu memilih alternatif yang terbaik dalam mengumpulkan penyelesaian soal.

Sumber: (Abdullah et al., 2022)

Setiap langkah pemecahan masalah memiliki kesamaan, tetapi pada langkah ketiga Polya, pada umumnya siswa menggunakan satu solusi untuk menyelesaikan masalah seperti penyelesaian yang biasa dilakukan, sehingga tidak ditemukan solusi

lain yang menghasilkan jawaban sama. Apabila penyelesaian siswa tersebut terus menerus dilakukan, maka hal ini akan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah siswa yang kurang berkembang. Sehingga dalam penelitian ini pada tahap melaksanakan rencana, peneliti akan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah menurut John Dewey. Dengan begitu diharapkan siswa dapat mengembangkan solusi lain dalam menghasilkan jawaban yang sama. Dari penjelasan tersebut, peneliti menggunakan langkah pemecahan masalah berdasarkan tahapan John Dewey.

5. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

Menurut Trianto LKPD adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk pemecahan masalah. LKPD dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan semua aspek pembelajaran yang memuat berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan peserta didik secara aktif (Triana, 2021).

LKPD atau Lembar Kerja Peserta Didik adalah salah satu bahan ajar cetak yang digunakan dalam proses pembelajaran yang berisi langkah-langkah penyelesaian suatu tugas untuk dikerjakan peserta

didik secara aktif (Illahi et al., 2022). Selain memberikan kesempatan agar peserta didik terlibat aktif, LKPD juga berperan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi (Sulastri & Wulantina, 2023).

Dari penjelasan diatas, dapat dipahami bahwa LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berisi arahan penyelesaian tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa secara aktif.

Ada beberapa fungsi LKPD bagi Guru, diantaranya:

- a. Agar peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing dan materi pelajaran dapat dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi kebutuhan siswa
- b. Dengan LKPD proses pembelajaran lebih efektif dan efisien karena LKPD sudah berisi tugas siswa yang disusun sistematis sesuai capaian pembelajaran yang harus mereka capai
- c. Guru menjadi lebih efisien karena guru cukup menyampaikan materi sedikit kemudian membimbing siswa untuk menyelesaikan tugas tersebut (Khasanah & Fadila, 2018).

Ciri suatu soal atau pertanyaan matematika dikatakan suatu masalah jika dalam penyelesaiannya memerlukan kreativitas, penjelasan, maupun imajinasi dari setiap orang yang menghadap masalah (Asfar & Syarif, 2018). Masalah matematika biasanya berbentuk soal cerita, pembuktian, atau menciptakan suatu pola matematika. Soal cerita yang ada dalam matematika dipandang sebagai suatu masalah karena dalam penyelesaiannya membutuhkan kreativitas, penjelasan dan imajinasi. Maksud imajinasi disini adalah membayangkan apa saja langkah-langkah yang akan digunakan dalam pemecahan masalah sebelum menuliskannya pada kertas (Asfar & Syarif, 2018). Dalam penelitian ini media pembelajaran yang akan digunakan berupa LKPD berbasis masalah.

6. Lingkaran

a. Tujuan Pembelajaran

Penelitian ini akan difokuskan pada materi lingkaran. Dalam Kemendikbud RI, 2021 disebutkan beberapa tujuan pembelajaran dalam materi lingkaran, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran
- 2) Memahami hubungan sudut pusat dan sudut keliling

- 3) Memahami hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring
- 4) Menerapkan teorema hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring dalam masalah kontekstual
- 5) Menjelaskan lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga
- 6) Menjelaskan garis singgung lingkaran
- 7) Menjelaskan garis singgung persekutuan dua lingkaran
- 8) Menerapkan rumus garis singgung persekutuan dua lingkaran dalam masalah kontekstual.

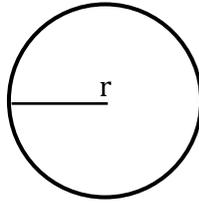
b. Materi Lingkaran

Lingkaran adalah tempat kedudukan (himpunan) titik-titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu yang terletak pada bidang datar.

1) Unsur-unsur lingkaran:

a) Jari-jari lingkaran

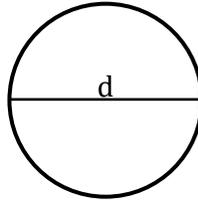
Jari-jari atau radius lingkaran adalah ruas garis yang menghubungkan pusat lingkaran dengan sembarang titik pada lingkaran.



Gambar 2.1 Jari-jari lingkaran

b) Diameter lingkaran

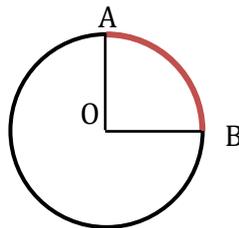
Diameter lingkaran adalah ruas garis yang melalui pusat lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lingkaran.



Gambar 2.2 Diameter lingkaran

c) Busur lingkaran

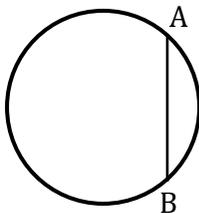
Garis lengkung yang merupakan bagian dari lingkaran.



Gambar 2.3 Busur lingkaran

d) Tali Busur lingkaran

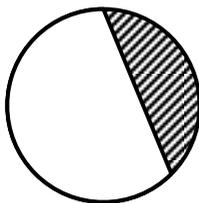
Tali busur adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran.



Gambar 2.4 Tali busur lingkaran

e) Tembereng lingkaran

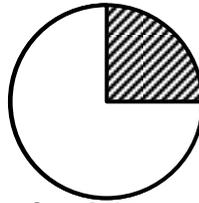
Tembereng adalah daerah lingkaran yang dibatasi oleh sebuah busur dan tali busurnya.



Gambar 2.5 Tembereng lingkaran

f) Juring lingkaran

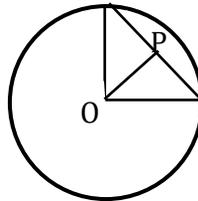
Juring adalah daerah dalam lingkaran yang dibatasi dua jari-jari dan busur lingkaran yang diapit oleh kedua jari-jari tersebut.



Gambar 2.6 Juring lingkaran

g) Apotema tali busur

Apotema adalah jarak tali busur dengan titik pusat lingkaran yang tegak lurus tali busur.



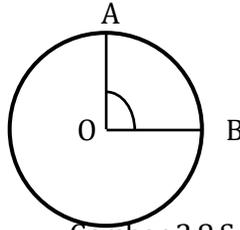
Gambar 2.7 Apotema

2) Sudut Pusat dan Sudut Keliling

a) Hubungan sudut pusat dan sudut keliling

i. Sudut pusat

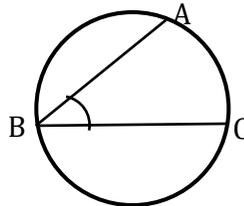
Sudut pusat adalah sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari lingkaran yang titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran.



Gambar 2.8 Sudut pusat

ii. Sudut keliling

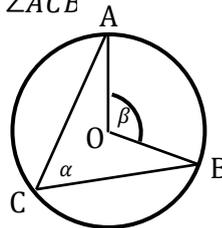
Sudut keliling adalah sudut yang dibentuk oleh dua tali busur dan titik sudutnya terletak pada keliling lingkaran.



Gambar 2.9 Sudut keliling

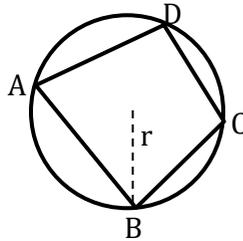
Teorema: Besar sudut pusat adalah dua kali besar sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama.

$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB$$



b) Segi empat tali busur

Segi empat tali busur adalah segi empat yang sisi-sisinya merupakan tali busur pada sebuah lingkaran.



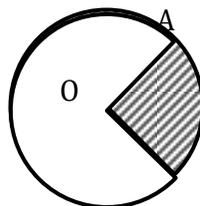
Gambar 2.10 Segiempat tali busur

Gambar diatas merupakan lingkaran dengan pusat di O dan berjari-jari r .

AB, BC, CD dan AD merupakan tali busur lingkaran. $ABCD$ merupakan segi empat tali busur.

3) Sudut Pusat, Panjang Busur dan Luas Juring

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.11 Busur dan juring

Gambar diatas menunjukkan sebuah lingkaran dengan titik pusat titik O . Ruas garis OA dan

OB disebut jari-jari lingkaran O . Garis lengkung AB dinamakan busur AB dan daerah yang diarsir disebut juring AOB . Adapun sudut yang dibentuk oleh jari-jari OA dan OB serta menghadap ke busur AB dinamakan sudut pusat lingkaran yaitu $\angle AOB$.

Pada lingkaran berlaku perbandingan sebagai berikut:

$\frac{\text{sudut pusat}}{\text{sudut satu putaran}} = \frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} = \frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$
--

a) Panjang busur lingkaran

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$$

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

b) Luas juring lingkaran

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$$

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

4) Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

a) Titik pusat lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga

- i. Titik pusat lingkaran dalam segitiga adalah titik potong ketiga garis bagi sudut pada segitiga tersebut.
 - ii. Titik pusat lingkaran luar segitiga adalah titik potong ketiga garis bagi sudut pada segitiga tersebut.
- b) Jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga
- i. Jari-jari lingkaran dalam segitiga

Rumus:

$$r = \frac{L}{s} \text{ atau } r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s}$$

Keterangan:

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling segitiga} = \frac{1}{2}(a + b + c)$$

- ii. Jari-jari lingkaran luar segitiga

Rumus:

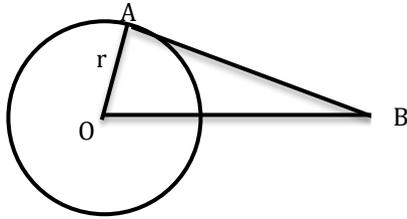
$$R = \frac{abc}{4L} \text{ atau } R = \frac{abc}{\sqrt{4s(s-a)(s-b)(s-c)}}$$

5) Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di suatu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

Panjang garis singgung lingkaran

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.12 Garis singgung lingkaran

A = titik singgung

AB = garis singgung

$\angle A = 90^\circ$

$OA = r$ = jari-jari

Karena $AB \perp OA$ sehingga $OB^2 = OA^2 + AB^2$.

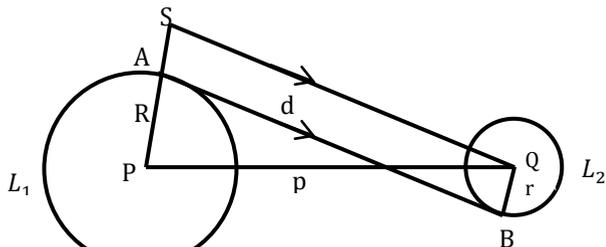
Dengan demikian panjang garis singgung AB adalah sebagai berikut

$$AB^2 = OB^2 - OA^2 \leftrightarrow AB^2 = OB^2 - r^2$$

$$AB = \sqrt{OB^2 - r^2}$$

6) Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

a) Garis singgung persekutuan dalam



Gambar 2.13 Garis singgung persekutuan dalam

Panjang garis persekutuan dalam dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

Keterangan:

d = panjang garis singgung persekutuan dalam

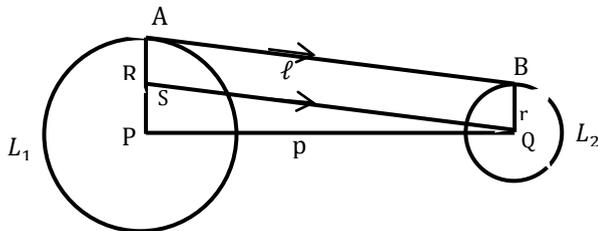
p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

b) Garis singgung persekutuan luar

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.14 Garis singgung persekutuan luar

Panjang garis persekutuan luar dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

Keterangan:

ℓ = panjang garis singgung persekutuan luar

p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti antara lain:

1. Nama & tahun peneliti : Ardi Wildan Risqi Saputra, Sudargo, Dhian Endahwuri (2021)

Judul penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* dan *Group Investigation* Berbantu E-Book terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi kasus SMA Negeri 5 Semarang tahun 2020)

Hasil penelitian : Hasil dari penelitian ini diketahui 82% berada dalam kategori baik. Sehingga disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan bantuan media belajar interaktif menggunakan model *discovery learning* lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Persamaan : Variabel yang digunakan sama yaitu model pembelajaran *discovery learning*.

Perbedaan : Penelitian ini untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran terhadap hasil belajar sedangkan penelitian yang akan

dilakukan untuk mengetahui keefektifan terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah. Kemudian penelitian dalam artikel ini menggunakan bantuan modul interaktif e-book sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan bantuan LKPD.

2. Nama & tahun peneliti : Ainin Nada, Muhammad Prayito, Lukman Harun (2020)

Judul penelitian : Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA Kelas XI Menurut Langkah-Langkah John Dewey Ditinjau dari *Adversity Quetion* Tipe *Campers*

Hasil penelitian : Hasil penelitan dan pembahasan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan langkah-langkah *John Dewey* berkemampuan sedang, dengan hasil rincian: (1) siswa mampu dalam mengenali masalah, (2) siswa mampu mendefinisikan masalah, (3) siswa kurang mampu dalam mengembangkan beberapa hipotesis, (4) siswa mampu dalam menguji beberapa hipotesis, (5) siswa tidak mampu menyelesaikan memilih hipotesis terbaik.

Persamaan : Variabel dalam penelitian ini sama dengan variabel yang akan diteliti yaitu

kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan teori John Dewey

Perbedaan : Penelitian ini hanya menganalisis kemampuan pemecahan masalah, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah mengukur kemampuan pemecahan masalah menggunakan model pembelajaran.

3. Nama & tahun peneliti : Faridatus Sholeha, Rahmat Shofan Razaqi, Dyan Yuliana (2022)

Judul penelitian : Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi

Hasil penelitian : Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *discovery learning* berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa.

Persamaan : Sama-sama menggunakan model *discovery learning*

Perbedaan : Perbedaannya terdapat pada objek penelitian pelajarannya, peneliti berupa pelajaran matematika sedangkan dalam artikel ini adalah pelajaran TIK.

4. Nama & tahun peneliti : Kurnia Illahi, dkk (2022)

Judul penelitian : Efektivitas LKPD Pemecahan Masalah Langkah Polya Berbasis Model *Discovery Learning* pada Materi Lingkaran SMP

Hasil penelitian : LKPD berbasis model *discovery learning* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan rata-rata tinggi.

Persamaan : Sama-sama menggunakan model *Discovery Learning* dan langkah pemecahan masalah dalam LKPD.

Perbedaan : Langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan langkah Polya, sedangkan yang akan peneliti gunakan adalah langkah penyelesaian menurut John Dewey.

C. Kerangka Berpikir

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu aspek penting dalam tujuan pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah matematis mengindikasikan bahwa siswa mampu berpikir solutif dalam menghadapi permasalahan setelah menemukan informasi-informasi atau konsep baru yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah tersebut. Dalam pengajaran matematika, pemecahan masalah matematis dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan daya

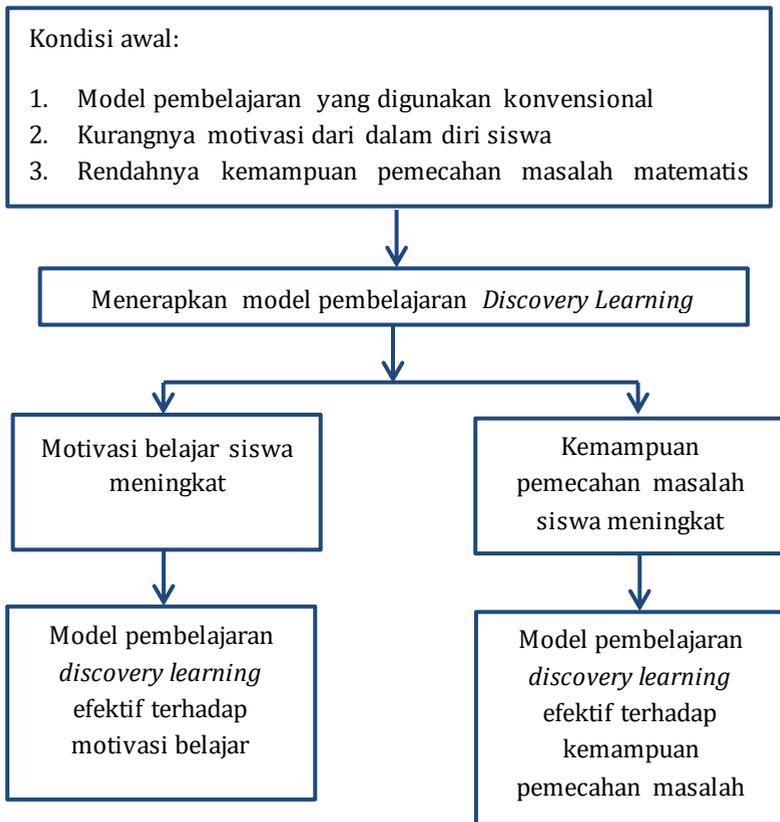
analisis dan dapat membantu mereka dalam menerapkan daya kemampuan tersebut dalam berbagai situasi. Dalam penelitian ini akan menggunakan langkah-langkah penyelesaian menurut John Dewey.

Motivasi merupakan salah satu faktor yang dapat mendorong siswa untuk mau belajar. Ada tidaknya motivasi belajar dapat mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Oleh karena itu, motivasi harus dibangkitkan dalam diri siswa sehingga siswa termotivasi untuk belajar. Dalam penelitian ini akan menggunakan indikator motivasi belajar menurut Keller.

Dalam sistem pembelajaran, tujuan merupakan aspek utamanya. Segala aktivitas guru dan siswa semestinya harus diupayakan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Oleh karena itu, keberhasilan siswa mencapai tujuan pembelajaran ditentukan oleh aktivitas guru dan siswa. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, guru dapat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan LKPD berbasis masalah, yaitu salah satu model pembelajaran penemuan yang mendorong siswa untuk menemukan suatu konsep-konsep dengan bantuan LKPD.

Dengan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah diharapkan dapat

berpengaruh besar terhadap motivasi belajar dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Model pembelajaran *discovery learning* akan diterapkan pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol. Untuk mengetahui lebih jelasnya tentang penelitian ini dapat digambarkan melalui bagan kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 2.15 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa materi lingkaran kelas XI MAN Kendal.
2. Model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa materi lingkaran kelas XI MAN Kendal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, dengan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi yang dikendalikan (Sugiyono, 2010). Perlakuan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pemberian model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD.

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*, dalam penelitian ini terdapat dua kelas yang masing-masing akan dipilih secara acak. Kelas pertama adalah kelas eksperimen, yaitu siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran matematika dengan model *Discovery Learning* berbantuan LKPD. Kelas kedua adalah kelas kontrol, yaitu siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran matematika dengan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui kondisi kedua kelas berawal dari kondisi normal dan homogen maka akan dilakukan uji kesamaan rata-rata yang diukur dari nilai *pretest* siswa. Kemudian setelah pemberian perlakuan, akan diberikan soal *posttest* untuk mengetahui

tingkat perbedaan rata-rata kedua kelas sampel.

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di MAN Kendal, yang berlokasi di Komplek Islamic Center, Jl. Soekarno-Hatta No. 18, Bugangin, Kec. Kendal, Kabupaten Kendal.

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Oktober semester ganjil Tahun Ajaran 2023/ 2024.

C. Populasi dan sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 12 kelas.

2. Sampel penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* yaitu dengan memilih acak dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil undian diperoleh bahwa yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas XI-A dan kelas kontrol adalah kelas XI-D.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel merupakan segala sesuatu yang memiliki suatu perbedaan atau variasi. Variabel penelitian adalah kegiatan yang menjadi fokus amatan asalkan ada

perbedaan-perbedaan diantara yang akan dimati atau diteliti (Tarjo, 2019). Adapun variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya perubahan pada variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD.

a. Definisi operasional: Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah suatu pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru dari informasi-informasi yang telah dimilikinya. Dalam proses pembelajaran akan menggunakan bahan ajar berupa LKPD berbasis masalah.

b. Indikator: penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas eksperimen.

2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- Motivasi Belajar
 - 1) Definisi operasional: Motivasi adalah dorongan dasar yang menggerakkan seseorang bertingkah laku. Dorongan ini ada pada diri seseorang yang menggerakkan untuk melakukan sesuatu sesuai dengan dorongan dalam dirinya.
 - 2) Indikator: skor angket motivasi belajar dengan indikator menurut John Keller (2010), meliputi perhatian (*attention*), keterkaitan (*relevance*), percaya diri (*confidence*), dan kepuasan (*satisfaction*).
- Kemampuan Pemecahan Masalah
 - 1) Definisi operasional: Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan pemahaman kognitif siswa dalam mengurai dan menjelaskan segala ide dan informasi yang telah diperoleh sebelumnya dengan tahapan-tahapan atau cara yang rasional agar siswa memperoleh jawaban yang sesuai.
 - 2) Indikator: nilai siswa terhadap soal-soal kemampuan pemecahan masalah yang mencakup langkah-langkah pemecahan masalah menurut John Dewey yaitu mengenali

masalah, mendefinisikan masalah, mengembangkan beberapa hipotesis, menguji hipotesis dan mengevaluasi hipotesis.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Tertulis

Tes adalah alat prosedur yang digunakan untuk mengukur sesuatu dengan cara yang sudah ditentukan. Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar pada aspek kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dan model pembelajaran konvensional. Tes yang akan diberikan kepada siswa berupa tes tertulis berbentuk soal uraian pada materi Lingkaran.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk

dijawabnya. Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengambil data tentang motivasi belajar siswa. Pelaksanaan angket diberikan kepada kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Pernyataan angket dibuat berdasarkan indikator motivasi belajar menurut Keller, yakni: 1) perhatian, 2) keterkaitan, 3) percaya diri, 4) kepuasan.

Skala pengukuran yang digunakan adalah skala likert dengan ketentuan skor pada tabel 3.1 (Sugiyono, 2013):

Tabel 3.1 Skor Skala Likert

Alternatif Jawaban	Skor	
	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen

- a. Uji Instrumen Angket untuk Variabel Motivasi Belajar

Analisis uji instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen angket yang akan digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa

sudah memenuhi kualifikasi yang baik atau belum. Langkah-langkah uji instrumen angket adalah sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Validitas adalah kemampuan suatu alat ukur untuk mengukur sasaran ukurnya. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan korelasi *product moment person* (r_{xy}) dengan menggunakan rumus koefisien Karl Pearson (dalam Tarjo, 2019):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan

r_{xy} : koefisien korelasi

N : jumlah responden

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum XY$: jumlah perkalian skor item dengan skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total.

Selanjutnya bandingkan r_{xy} dengan r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Alfa Cronbach*, rumus koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* adalah sebagai berikut (Yusup et al., 2018):

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_i = koefisien reliabilitas alfa cronbach

k = jumlah item soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

S_t^2 = varians total

Jika koefisien reliabilitas alfa cronbach (r_i) telah dihitung, nilai tersebut dibandingkan dengan kriteria koefisien reliabilitas *alfa cronbach* untuk instrumen yang reliabel. Menurut Streiner (2003) menyatakan bahwa instrumen dikatakan reliabel jika koefisien *alfa cronbach* lebih dari 0,7.

Tabel 3.2 Kriteria Koefisien Reliabilitas
Instrumen Angket Motivasi Belajar

Koefisien korelasi	Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

Lestari & Yudhanegara (2017)

b. Uji Instrumen Tes Tertulis untuk Variabel Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis uji instrumen *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa sudah memenuhi kualifikasi yang baik atau belum. Langkah-langkah uji instrumen *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Validitas adalah kemampuan suatu alat ukur untuk mengukur sasaran ukurnya. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan korelasi *product moment person* (r_{xy}) dengan menggunakan rumus koefisien Karl Pearson (dalam Tarjo, 2019):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan

r_{xy} : koefisien korelasi

N : jumlah responden

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum XY$: jumlah perkalian skor item dengan skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total.

Selanjutnya bandingkan r_{xy} dengan r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Alfa Cronbach*, rumus koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* adalah sebagai berikut (Yusup et al., 2018):

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_i = koefisien reliabilitas alfa cronbach

k = jumlah item soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

S_t^2 = varians total

Jika koefisien reliabilitas alfa cronbach (r_i) telah dihitung, nilai tersebut dibandingkan dengan kriteria koefisien relabilitas *alfa cronbach* untuk instrumen yang reliabel. Menurut Streiner (2003) menyatakan bahwa instrumen dikatakan reliabel jika koefisien *alfa cronbach* lebih dari 0,7.

Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen Tes Pemecahan Masalah

Koefisien korelasi	Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

Lestari & Yudhanegara (2017)

3) Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir tes ini dimaksudkan untuk menentukan apakah butir tes tergolong rendah, sedang atau sukar bagi siswa yang akan diukur sehingga tes benar-benar menggambarkan kemampuan yang dimiliki siswa. Langkah-langkah uji tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai uji coba
2. Menghitung rata-rata tiap butir soal

3. Menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal dengan rumus:

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

4. Menarik kesimpulan, adapun kriteria tingkat kesukaran menurut (Arifin, 2016) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran

Kriteria Tingkat Kesukaran	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

4) Uji Daya Pembeda

Analisis daya beda butir merupakan pengkajian butir-butir instrumen yang bertujuan untuk mengetahui kesanggupan butir untuk membedakan peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah. Langkah-langkah pengujian daya beda adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel nilai uji coba soal untuk menghitung daya pembeda butir soal
2. Mengurutkan data dari yang memiliki nilai tertinggi hingga nilai terendah

3. Membagi kelompok atas dan kelompok bawah
4. Menghitung rata-rata nilai kelompok atas dan kelompok bawah
5. Menghitung daya beda dengan rumus (Arifin, 2016):

$$DP = \frac{X_{KA} - X_{KB}}{\text{skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

X_{KA} = rata-rata kelompok atas

X_{KB} = rata-rata kelompok bawah

6. Membandingkan nilai DP dengan kriteria indeks daya pembeda

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda

Kriteria Daya Pembeda	Keputusan
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Butir soal tergolong sangat baik
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Butir tergolong baik
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Butir tergolong cukup
$DP \leq 0,20$	Butir tergolong jelek dan harus digururkan

2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan untuk penelitian berangkat dari kondisi awal yang sama atau tidak. Analisis ini menggunakan data nilai *pretest* siswa yang dilakukan untuk menentukan sampel dari semua populasi kelas XI MAN Kendal. Analisis data tahap awal dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Data yang berdistribusi normal adalah data yang memiliki pola distribusi yang berbentuk lonceng dan simetris (Rahmi Ramadhani, 2021). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji normalitas jenis Uji *Lilliefors*. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas adalah:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata (\bar{X})
- 2) Menghitung standar deviasi (s)
- 3) Menentukan nilai *z score*, dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$$
- 4) Menghitung $F(Z_i)$
- 5) Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$F(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$
- 6) Menentukan nilai $S(Z_i)$ dengan rumus:

$$S(Z_i) = \frac{F_{kum}}{N}$$
- 7) Menentukan harga *lilliefors* hitung dengan menggunakan rumus: $L_{hitung} = |F(Z_i) - S(Z_i)|$
- 8) Menentukan nilai *lilliefors* hitung terbesar sebagai L_{hitung}
- 9) Menentukan nilai *lilliefors* tabel (L_{tabel}) dengan rumus $L_{tabel} = (\alpha, N)$
- 10) Membuat kesimpulan, jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (H_0 diterima). Sebaliknya, jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal (H_0 ditolak) (Rahmi Ramadhani, 2021).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data yang dianalisis memang benar berasal dari populasi yang keragamannya tidak jauh berbeda. Uji homogenitas secara ringkas didefinisikan sebagai pengujian tentang sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih (Rahmi Ramadhani, 2021). Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan Uji Bartlett. Langkah-langkah Uji Bartlett adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung derajat kebebasan (db) setiap kelompok data
- 2) Menghitung variansi (S) tiap kelompok data
- 3) Menghitung besarnya $\log S^2$ tiap kelompok
- 4) Menghitung besarnya $dk \cdot \log S^2$ tiap kelompok
- 5) Menghitung varians gabungan dari semua elmpo dengan rumus: $S_{gab}^2 = \frac{\sum db S_i^2}{\sum db}$
- 6) Menghitung harga satuan Bartlett (B) dengan rumus: $B = (\log S_{gab}^2) \sum db$

- 7) Menghitung nilai *Chi Kuadrat* (χ^2_{hitung}) dengan rumus: $\chi^2_{hitung} = (\ln 10)(B - \sum db \cdot \log S_i^2)$
- 8) Menentukan harga *Chi Kuadrat Tabel* (χ^2_{tabel}) menggunakan taraf $\alpha = 0,05$ dan $db = k - 1$, dengan rumus: $\chi^2_{tabel} = \chi_{(1-\alpha)(k-1)}$
- Dimana k = banyaknya kelompok sampel
- 6) Menguji hipotesis homogenitas data dengan cara membandingkan nilai (χ^2_{hitung}) dengan (χ^2_{tabel}).

Hipotesis pengujian:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_{12}^2$$

H_1 : paling sedikit salah satu tanda tidak sama.

Kriteria pengujiannya:

- Jika (χ^2_{hitung}) > (χ^2_{tabel}), maka tolak H_0 dan terima H_a sehingga dapat disimpulkan data tidak homogen.
- Jika (χ^2_{hitung}) < (χ^2_{tabel}), maka terima H_0 dan tolak H_a sehingga dapat disimpulkan data homogen (Rahmi Ramadhani, 2021).

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan

rata-rata antar populasi. Data yang digunakan adalah nilai *pretest* yang sudah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, kemudian selanjutnya uji tahap awal dengan menggunakan uji ANOVA satu jalur (*One Way ANOVA*) dengan uji hipotesis sebagai berikut (Rahmi Ramadhani, 2021):

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11} = \mu_{12}$, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar populasi.

H_1 : minimal terdapat satu tanda sama dengan yang tidak terpenuhi, artinya terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar populasi.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung Jumlah Kuadrat dari masing-masing sumber varians, yaitu: Total (T), Antar (A), dan Dalam (D). rumus ketiga sumber varians tersebut adalah:

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_A = \left(\sum_{i=1}^k \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

k = banyaknya kelompok sampel

- 2) Menghitung derajat kebebasan (db) pada sumber varian dengan cara:

$$db_T = n_T - 1$$

$$db_A = k - 1$$

$$db_D = n_T - k$$

- 3) Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK) dengan rumus:

$$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A}$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

- 4) Mencari F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

- 5) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha, db_A, db_D)}$$

- 6) Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} . Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar populasi (Ismail, 2018).

3. Analisis Data Tahap Akhir

a. Analisis Angket Motivasi Belajar

Angket motivasi belajar yang diberikan kepada siswa sebelumnya telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Analisis tahap akhir sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data skor motivasi belajar pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tahap akhir dalam penelitian ini menggunakan Uji *Lilliefors* dengan langkah-langkah pengujian normalitas sama dengan langkah uji normalitas pada analisis tahap awal.

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (H_0 diterima). Sebaliknya jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal (H_0 ditolak) (Tarjo, 2019).

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk

mengetahui data nilai motivasi belajar pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah mempunyai varians sama atau tidak. Uji homogenitas pada tahap akhir ini menggunakan uji F, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians tidak sama)

2. Menghitung varians gabungan dari semua kelompok sampel dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N}$$

3. Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

4. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha, dk_1, dk_2)}$$

$$dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$$

$$dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$$

Keterangan:

n_a = banyaknya data kelompok varian terbesar

n_b = banyaknya data kelompok varian terkecil.

5. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel}

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua data tersebut homogen atau mempunyai varians yang sama (Rahmi Ramadhani, 2021).

3) Uji *Paired Sample T-Test*

Uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah. Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan kurang dari sama dengan rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$, rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik dari rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan.

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kelas setelah perlakuan

μ_2 = rata-rata sebelum perlakuan

2. Menentukan nilai t_{hitung}

$$\text{Rumus: } t = \frac{\bar{X}_D}{\frac{\sqrt{\sum d^2}}{\sqrt{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

D = perbedaan pasangan data

\bar{X}_D = rata-rata dari perbedaan pasangan

d = $D - \bar{X}_D$

N = banyak data

3. Menentukan nilai kritis

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, dk)}$$

Keterangan:

α = taraf signifikansi ($\alpha = 5\%$)

dk = derajat kebebasan ($dk = n - 1$)

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima

5. Membuat kesimpulan.

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dengan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah. Sebaliknya, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima artinya rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik dari rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan (Lestari dan Yudhanegara, 2017).

4) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Rumus yang digunakan menurut Meltzer yaitu:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ maksimal - Skor\ Pretest}$$

Keterangan:

Skor *Posttest* = skor angket motivasi belajar

sesudah perlakuan model *discovery learning*
 Skor *Pretest* = skor angket motivasi belajar
 sebelum perlakuan model *discovery learning*
 Adapun kriteria nilai *n-gain* menurut Meltzer
 dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Uji N-Gain

Nilai	Kriteria
$0,70 \leq n - gain \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n - gain < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n - gain < 0,30$	Rendah

Sumber: Karianingsih (2010)

b. Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data skor *posttest* kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas sama dengan langkah uji normalitas pada analisis tahap awal.

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua kelas berdistribusi normal . sebaliknya, jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya kedua kelas tidak berdistribusi normal (Tarjo, 2019).

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data nilai *posttest* kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians sama atau tidak. Uji homogenitas pada tahap akhir ini menggunakan uji F, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians tidak sama)

2. Menghitung varians gabungan dari semua kelompok sampel dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N}$$

3. Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

4. Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha, dk_1, dk_2)}$$

$$dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$$

$$dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$$

Keterangan:

n_a = banyaknya data kelompok varian terbesar

n_b = banyaknya data kelompok varian terkecil.

5. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel}

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua data tersebut homogen atau mempunyai varians yang sama (Rahmi Ramadhani, 2021).

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah peserta didik di kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan model *discovery learning* berbantuan LKPD lebih baik dari kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

Data yang akan digunakan adalah skor *posttest* yang telah diuji normalitas dan homogenitas, maka selanjutnya dilakukan uji tahap akhir dengan uji hipotesis menggunakan uji t pihak kanan. Langkah-langkah uji t pihak kanan sebagai berikut (Maidiyah, 2017):

1. Merumuskan hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.

2. Menghitung rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Menghitung varians kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus: $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
4. Menghitung simpangan baku (standar deviasi)

$$s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

5. Menghitung nilai t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

6. Tetapkan taraf signifikansinya ($\alpha = 5\%$) dan cari t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$
7. Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}
8. Membuat kesimpulan.

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima.

4) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Rumus yang digunakan menurut Meltzer yaitu:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ maksimal - Skor\ Pretest}$$

Adapun kriteria nilai n-gain menurut Meltzer dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria Uji N-Gain

Nilai	Kriteria
$0,70 \leq n - gain \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n - gain < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n - gain < 0,30$	Rendah

Sumber: Karianingsih (2010)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN Kendal pada bulan September sampai dengan Oktober 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024 yang terdiri dari kelas XI-A, XI-B, XI-C, XI-D, XI-E, XI-F, XI-G, XI-H, XI-I, XI-J, XI-K dan XI-L dengan jumlah keseluruhan 419 siswa yang rinciannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Data Siswa Kelas XI

Kelas	Jumlah Siswa
XI-A	36 Siswa
XI-B	35 Siswa
XI-C	35 Siswa
XI-D	29 Siswa
XI-E	36 Siswa
XI-F	36 Siswa
XI-G	36 Siswa
XI-H	36 Siswa
XI-I	34 Siswa
XI-J	36 Siswa
XI-K	36 Siswa
XI-L	34 Siswa

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu. Penelitian eksperimen terdiri dari dua kelas

yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dan didapatkan dua kelas sampel yaitu kelas XI-A sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa model pembelajaran *Discovery Learning* dan kelas XI-D sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Sebelum diberi perlakuan dipastikan terlebih dahulu bahwa kedua kelas sampel tersebut memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang sama dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata menggunakan data nilai *pretest*.

Materi pada penelitian ini adalah Lingkaran yang mana materi ini terdapat pada semester ganjil dalam kurikulum merdeka yang sedang dilaksanakan siswa kelas XI MAN Kendal tahun ajaran 2023/2024.

Sebelum kegiatan penelitian dilakukan, peneliti terlebih dahulu membuat instrumen penelitian yang terdiri dari modul ajar, LKPD, soal *pretest* dan *post test*, angket motivasi belajar, kisi-kisi beserta alternatif jawaban dan pedoman penskorannya. Soal *pretest* terdiri dari 6 soal uraian, soal *post test* terdiri dari 7 soal uraian dan angket motivasi belajar terdiri dari 20 pernyataan yang belum diuji cobakan, kemudian instrumen tersebut

diuji cobakan pada kelas XII MIPA. Hasil pengerjaan *pre test* dan *post test* dianalisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal, dan hasil dari angket dianalisis dengan uji validitas dan uji reliabilitas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui soal yang baik untuk digunakan sebagai evaluasi pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah diperoleh soal yang baik untuk evaluasi pembelajaran, kemudian diakhir pembelajaran kedua kelas diberikan soal *post test* yang selanjutnya hasil nilai tersebut dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata. Selain pemberian soal *post test*, siswa juga diberikan angket motivasi belajar yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

B. Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen

a. Uji Coba Instrumen Angket Motivasi Belajar

1) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir angket. Rumus yang digunakan yaitu menggunakan rumus korelasi *product moment*. Butir angket dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Uji validitas seluruh butir angket terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 1

Butir Angket	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,617	0,334	Valid
2	0,622	0,334	Valid
3	0,243	0,334	Tidak Valid
4	0,538	0,334	Valid
5	0,257	0,334	Tidak Valid
6	0,794	0,334	Valid
7	0,829	0,334	Valid
8	0,561	0,334	Valid
9	0,357	0,334	Valid
10	0,294	0,334	Tidak Valid
11	0,032	0,334	Tidak Valid
12	0,421	0,334	Valid
13	0,654	0,334	Valid
14	0,641	0,334	Valid
15	0,664	0,334	Valid
16	0,478	0,334	Valid
17	0,565	0,334	Valid
18	0,481	0,334	Valid
19	0,835	0,334	Valid
20	0,414	0,334	Valid

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh 4 butir pernyataan angket yang tidak valid dan 16 butir pernyataan angket yang valid. Kemudian 4 butir pernyataan yang tidak valid dibuang dan dilakukan uji validitas tahap kedua. Perhitungan selengkapnya terkait uji validitas angket motivasi belajar tahap satu terdapat pada lampiran 20. Selanjutnya uji validitas

tahap kedua diperoleh data pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 2

Butir Angket	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,688	0,334	Valid
2	0,656	0,334	Valid
4	0,575	0,334	Valid
6	0,773	0,334	Valid
7	0,860	0,334	Valid
8	0,549	0,334	Valid
9	0,251	0,334	Tidak Valid
12	0,383	0,334	Valid
13	0,696	0,334	Valid
14	0,664	0,334	Valid
15	0,701	0,334	Valid
16	0,448	0,334	Valid
17	0,660	0,334	Valid
18	0,411	0,334	Valid
19	0,876	0,334	Valid
20	0,407	0,334	Valid

Berdasarkan tabel 4.3 terdapat 1 butir pernyataan yang tidak valid. Selanjutnya perlu dilakukan uji validitas tahap tiga sampai diperoleh seluruh butir pernyataan angket valid dan pernyataan yang tidak valid yaitu nomor 9 dibuang. Perhitungan selengkapnya terkait uji validitas angket motivasi belajar tahap dua terdapat pada lampiran 21. Selanjutnya uji validitas tahap tiga diperoleh

data pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Tahap 3

Butir Angket	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,705	0,334	Valid
2	0,662	0,334	Valid
4	0,581	0,334	Valid
6	0,771	0,334	Valid
7	0,871	0,334	Valid
8	0,553	0,334	Valid
12	0,371	0,334	Valid
13	0,707	0,334	Valid
14	0,661	0,334	Valid
15	0,695	0,334	Valid
16	0,433	0,334	Valid
17	0,674	0,334	Valid
18	0,443	0,334	Valid
19	0,880	0,334	Valid
20	0,408	0,334	Valid

Berdasarkan tabel 4.4 uji validitas angket motivasi belajar tahap tiga diperoleh seluruh butir pernyataan angket telah valid. Berikut contoh perhitungan uji validitas butir angket nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{35 \times 6948 - 130 \times 1818}{\sqrt{(35 \times 508 - (130)^2)(35 \times 97484 - (1818)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{243180 - 236340}{\sqrt{880 \times 106816}}$$

$$r_{xy} = \frac{6840}{9695,261} = 0,705$$

Butir pernyataan angket dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 35$ diperoleh $r_{tabel} = 0,334$. Karena $r_{xy} = 0,705 \geq 0,334$ maka dapat dikatakan bahwa butir angket tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 22 dan 23.

2) Uji Reliabilitas

Setelah diuji validitas dan diperoleh 15 pernyataan valid, selanjutnya instrumen dilakukan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas terdapat dalam tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas Angket

Variansi tiap butir	1	0,739
	2	1,664
	4	1,232
	6	1,064
	7	1,129
	8	1,005
	12	0,669
	13	1,173
	14	0,894
	15	1,020
	16	1,114
	17	0,882
	18	0,726
	19	1,104
20	0,558	
Jumlah varians butir		14,975
Variansi total		89,761
r_i		0,893
Standar koefisien <i>alfa cronbach</i>		0,70
Kesimpulan		Reliabel
Kategori		Sangat Tinggi

Setelah dilakukan uji reliabilitas, dari 15 butir pernyataan diperoleh nilai $r_i = 0,893$ yang mana dalam tabel 3.2 nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 24 dan 25.

Berdasarkan hasil uji instrumen angket motivasi belajar, diperoleh pernyataan yang valid sebanyak 15 butir dan yang tidak valid sebanyak 5

butir. Dari 15 butir tersebut yang dinyatakan valid ternyata juga reliabel. Butir pernyataan yang tidak layak yaitu nomor 3, 5 9, 10, dan 11. Dengan demikian, terdapat 15 butir yang layak digunakan yaitu butir nomor 1, 2, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, dan 20.

b. Uji Coba Instrumen *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah

1) Uji Validitas

Dalam uji validitas, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment*. Uji validitas seluruh butir soal *post test* ada pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest*

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.509	0.334	Valid
2	0.583	0.334	Valid
3	0.623	0.334	Valid
4	0.728	0.334	Valid
5	0.739	0.334	Valid
6	0.653	0.334	Valid

Berdasarkan tabel 4.6 diatas, analisis validitas butir soal *pretest* kemampuan pemecahan masalah menunjukkan dari enam butir soal dinyatakan valid. Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal *pretest* nomor 1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{35 \times 14810 - 291 \times 1643}{\sqrt{(35 \times 1643 - (291)^2)(35 \times 86033 - (1643)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{518350 - 478113}{\sqrt{20074 \times 311706}}$$

$$r_{xy} = \frac{40237}{79102,378} = 0,509$$

Butir soal *pretest* dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 35$ diperoleh $r_{tabel} = 0,334$. Karena $r_{xy} = 0,509 \geq 0,334$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *pretest* tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 29 dan 30.

2) Uji Reliabilitas

Setelah diuji validitas dan diperoleh keenam soal valid, selanjutnya instrumen dilakukan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas terdapat dalam tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Pretest*

Variansi tiap butir	1	16,869
	2	10,751
	3	12,558
	4	21,879
	5	21,398
	6	23,255
Jumlah varians butir		106,711
Variansi total		261,938
r_i		0,711
Standar koefisien <i>alfa cronbach</i>		0,70
Kesimpulan		Reliabel
Kategori		Tinggi

Setelah dilakukan uji reliabilitas, dari 6 butir soal diperoleh nilai $r_i = 0,711$ yang mana dalam tabel 3.1 nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Untuk perhitungan selengkapya terdapat pada lampiran 31 dan 32.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Setelah dilakukan uji reliabilitas, selanjutnya soal *pretest* dilakukan uji tingkat kesukaran soal. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal *pretest* dengan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.2 diperoleh hasil pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal
Pretest

Butir soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,554	Sedang
2	0,592	Sedang
3	0,522	Sedang
4	0,623	Sedang
5	0,408	Sedang
6	0,430	Sedang

Berikut contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 2:

$$TK = \frac{\text{rata-rata skor item}}{\text{skor maks yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{8,886}{15} = 0,592$$

Tingkat kesukaran butir soal *post test* nomor 2 diperoleh 0,592 yang berdasarkan kriteria tingkat kesukaran instrumen mempunyai tingkat kesukaran sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 33 dan 34.

4) Uji Daya Pembeda

Setelah diketahui tingkat kesukarannya, kemudian dilakukan uji daya pembeda butir soal *pretest*. Analisis daya pembeda butir soal *posttest* terdapat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Pretest*

Butir soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,404	Baik
2	0,329	Cukup
3	0,380	Cukup
4	0,404	Baik
5	0,529	Baik
6	0,557	Baik

Berdasarkan tabel 4.9 diperoleh hasil 4 butir soal dengan kategori baik dan 2 soal dengan kategori cukup. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 35 dan 36.

Berikut contoh perhitungan daya beda soal nomor 3.

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{\text{skor maksimum soal}}$$

$$DP = \frac{10,647 - 4,941}{15}$$

$$DP = 0,380$$

Berdasarkan kriteria daya pembeda, soal nomor 3 memiliki daya pembeda cukup. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 35 dan 36.

Berdasarkan hasil uji instrumen *pretest*, keenam butir soal *pretest* dinyatakan valid dan reliabel, tingkat kesukaran soal berada pada kategori sedang, dan untuk daya pembeda soal

berada pada kategori baik dan cukup. Dengan demikian, enam butir soal *pretest* tersebut yang layak digunakan.

c. Uji Coba Instrumen *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Tahap 1

1) Uji Validitas

Dalam uji validitas, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment*. Uji validitas seluruh butir soal *posttest* ada pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Posttest

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.599	0.339	Valid
2	0.361	0.339	Valid
3	0.469	0.339	Valid
4	0.885	0.339	Valid
5	0.490	0.339	Valid
6	0.711	0.339	Valid
7	0.659	0.339	Valid

Berdasarkan tabel 4.10 diatas, analisis validitas butir soal *posttest* kemampuan pemecahan masalah menunjukkan dari tujuh butir soal dinyatakan valid. Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal *posttest* nomor 1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \times 19245 - 338 \times 1836}{\sqrt{(34 \times 3716 - (338)^2)(34 \times 106870 - (1836)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{654330 - 620568}{\sqrt{12100 \times 262684}}$$

$$r_{xy} = \frac{33762}{56377,977} = 0,599$$

Butir soal *post test* dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{xy} = 0,599 \geq 0,339$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *post test* tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 40 dan 41.

2) Uji Reliabilitas

Setelah diuji validitas dan diperoleh ketujuh soal valid, selanjutnya instrumen dilakukan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas terdapat dalam tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Posttest*

Variansi tiap butir	1	10,784
	2	7,123
	3	1,943
	4	28,272
	5	9,622
	6	15,356
	7	16,863
Jumlah varians butir		89,963
Variansi total		234,121
r_i		0,718
Standar koefisien <i>alfa cronbach</i>		0,70
Kesimpulan		Reliabel
Kategori		Tinggi

Setelah dilakukan uji reliabilitas, dari 7 butir soal diperoleh nilai $r_i = 0,718$ yang mana dalam tabel 3.1 nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 42 dan 43.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Setelah dilakukan uji reliabilitas, selanjutnya soal *posttest* dilakukan uji tingkat kesukaran soal. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal *posttest* dengan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.2 diperoleh hasil pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal
Posttest

Butir soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,663	Sedang
2	0,553	Sedang
3	0,482	Sedang
4	0,469	Sedang
5	0,592	Sedang
6	0,539	Sedang
7	0,302	Sedang

Berikut contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 2:

$$TK = \frac{\text{rata-rata skor item}}{\text{skor maks yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{8,294}{15} = 0,553$$

Tingkat kesukaran butir soal *posttest* nomor 2 diperoleh 0,553 yang berdasarkan kriteria tingkat kesukaran instrumen mempunyai tingkat kesukaran sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 44 dan 45.

4) Uji Daya Pembeda

Setelah diketahui tingkat kesukarannya, kemudian dilakukan uji daya pembeda butir soal *posttest*. Analisis daya pembeda butir soal *posttest* terdapat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Daya Pembeda Soal
Posttest

Butir soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,290	Cukup
2	0,275	Cukup
3	0,094	Jelek
4	0,584	Baik
5	0,267	Cukup
6	0,388	Cukup
7	0,478	Baik

Berdasarkan tabel 4.13 diperoleh hasil 2 butir soal dengan kategori baik, 4 butir soal kategori cukup, dan 1 soal dengan kategori jelek. Karena terdapat satu soal dengan kategori jelek yaitu pada soal nomor 3, maka soal nomor 3 tidak digunakan. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 46 dan 47.

d. Uji Coba Instrumen *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Tahap 2

1) Uji Validitas

Dalam uji validitas, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment*. Instrumen soal *posttes* sebanyak 6 soal. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas tahap 2 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.14 Hasil Uji Validitas Butir Soal
Posttest Tahap 2

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0.603	0.339	Valid
2	0.383	0.339	Valid
4	0.890	0.339	Valid
5	0.477	0.339	Valid
6	0.707	0.339	Valid
7	0.661	0.339	Valid

Berdasarkan tabel 4.14 diatas, analisis validitas butir soal *posttest* kemampuan pemecahan masalah menunjukkan dari enam butir soal dinyatakan valid. Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal *posttest* nomor 1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \times 16767 - 338 \times 1590}{\sqrt{(34 \times 3716 - (338)^2)(34 \times 81486 - (1590)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{570078 - 537420}{\sqrt{12100 \times 242424}}$$

$$r_{xy} = \frac{32658}{54160,229} = 0,603$$

Butir soal *post test* dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{xy} = 0,603 \geq 0,339$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *posttest* tersebut valid. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 48 dan 49.

2) Uji Reliabilitas

Setelah diuji validitas dan diperoleh keenam soal valid, selanjutnya instrumen dilakukan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas tahap 2 terdapat dalam tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Posttest*
Tahap 2

Variansi tiap butir	1	10,784
	2	7,123
	4	28,272
	5	9,622
	6	15,356
	7	16,863
Jumlah varians butir		88,020
Variansi total		216,064
r_i		0,711
Standar koefisien <i>alfa cronbach</i>		0,70
Kesimpulan		Reliabel
Kategori		Tinggi

Setelah dilakukan uji reliabilitas tahap 2, dari 6 butir soal diperoleh nilai $r_i = 0,718$ yang mana dalam tabel 3.1 nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 50 dan 51.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Setelah dilakukan uji reliabilitas tahap 2, selanjutnya soal *posttest* dilakukan uji tingkat kesukaran soal. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal *posttest* dengan kriteria tingkat kesukaran instrumen pada tabel 3.2 diperoleh hasil pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal
Posttest Tahap 2

Butir soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,663	Sedang
2	0,553	Sedang
4	0,469	Sedang
5	0,592	Sedang
6	0,539	Sedang
7	0,302	Sedang

Pada tabel 4.16 menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir soal berada pada kriteria tingkat kesukaran yang sama yaitu sedang. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 52 dan 53.

4) Uji Daya Pembeda

Setelah diketahui tingkat kesukarannya, kemudian dilakukan uji daya pembeda butir soal *posttest*. Analisis daya pembeda butir soal *posttest* terdapat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Uji Daya Pembeda Soal
Posttest Tahap 2

Butir soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,290	Cukup
2	0,275	Cukup
4	0,584	Baik
5	0,267	Cukup
6	0,388	Cukup
7	0,478	Baik

Berdasarkan tabel 4.17 diperoleh hasil daya beda instrumen *posttest* dengan kategori cukup dan baik. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 54 dan 55.

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dapat disimpulkan bahwa dari 7 butir soal uji coba *posttest* kemampuan pemecahan masalah, terdapat 6 butir soal yang dijadikan sebagai soal *posttest* yaitu butir soal 1, 2, 4, 5, 6, dan 7.

2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal pada penelitian ini menggunakan data nilai *pretest* siswa. Analisis dilakukan untuk menentukan sampel dari semua populasi kelas XI MAN Kendal berasal dari kondisi awal yang sama atau tidak. Analisis data tahap awal meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji

kesamaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Lilliefors* dengan hipotesis pengujian:

H_0 = sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian dalam uji *Lilliefors*: jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (H_0 diterima). Sebaliknya, jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal (H_0 ditolak). Analisis uji normalitas tahap awal dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4.18 Hasil Analisis Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
XI-A	0,102	0,147	Normal
XI-B	0,114	0,149	Normal
XI-C	0,103	0,149	Normal
XI-D	0,136	0,161	Normal
XI-E	0,112	0,147	Normal
XI-F	0,119	0,147	Normal
XI-G	0,116	0,147	Normal
XI-H	0,109	0,147	Normal
XI-I	0,107	0,151	Normal
XI-J	0,122	0,147	Normal
XI-K	0,129	0,147	Normal
XI-L	0,140	0,151	Normal

Berdasarkan tabel 4.18 seluruh populasi kelas XI yang terdiri dari 12 kelas dinyatakan berdistribusi normal, karena $L_{hitung} < L_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 71 sampai dengan lampiran 82.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data yang dianalisis memang benar berasal dari populasi yang keragamannya tidak jauh berbeda. Dalam penelitian ini akan menggunakan uji Bartlett dengan hipotesis pengujian sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_{12}^2$$

H_1 : paling sedikit salah satu tanda tidak sama.

Kriteria pengujianya: jika $(\chi_{hitung}^2) > (\chi_{tabel}^2)$, maka tolak H_0 dan jika $(\chi_{hitung}^2) < (\chi_{tabel}^2)$, maka terima H_0 .

Tabel 4.19 Tabel Penolong Uji Homogenitas Tahap Awal

	XI-A	XI-B	XI-C	XI-D
db	35	34	34	28
S^2	262,257	307,733	241,712	331,889
$db \cdot S^2$	9178,978	10462,928	8218,201	9292,891
$\log S^2$	2,419	2,488	2,383	2,521
$db \cdot \log S^2$	86,655	84,598	81,032	70,588

	XI-E	XI-F	XI-G	XI-H
db	35	35	35	35
S^2	179,740	131,251	260,502	262,6333
$db \cdot S^2$	6290,912	4593,793	9117,558	9192,147
$\log S^2$	2,255	2,118	2,416	2,419
$db \cdot \log S^2$	78,913	74,134	84,553	84,677

	XI-I	XI-J	XI-K	XI-L
db	33	35	35	33
S^2	233,952	188,394	216,226	124,240
$db \cdot S^2$	7720,407	6593,793	7567,901	4099,927
$\log S^2$	2,369	2,275	2,335	2,094
$db \cdot \log S^2$	78,181	79,627	81,772	69,111

Berikut perhitungan uji homogenitas berdasarkan data pada tabel 4.21

1) Varians gabungan dari semua sampel

$$S_{gab}^2 = \frac{(\sum db s_i^2)}{\sum db}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{92329,436}{407} = 226,854$$

2) Nilai Bartlett

$$B = \sum db(\log S_{gab}^2)$$

$$B = \sum db(\log 226,854)$$

$$B = 407(2,356) = 958,789$$

3) Nilai Chi-Kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10)(B - \sum db(\log S_i^2))$$

$$\chi^2 = (\ln 10)(958,789 - 951,791)$$

$$\chi^2 = 16,112$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh varians gabungan sebesar 226,854 dengan harga satuan B sebesar 958,789 sehingga $\chi_{hitung}^2 = 16,112$, dengan taraf signifikansi 5% dan $db = 12 - 1$ diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 19,675$. Karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka dapat dikatakan bahwa H_0 diterima yang artinya kelas XI-A, XI-B, XI-C, XI-D, XI-E, XI-F, XI-G, XI-H, XI-I, XI-J, XI-K, dan XI-L berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang sama (homogen). Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 83.

c. Uji Kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antar populasi. Data yang digunakan

adalah nilai pretest yang sudah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, kemudian selanjutnya uji tahap awal dengan menggunakan uji ANOVA satu jalur (*One Way ANOVA*) dengan uji hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11} = \mu_{12}$, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar populasi.

H_1 : minimal terdapat satu tanda sama dengan yang tidak terpenuhi, artinya terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar populasi.

Berikut hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata:

Tabel 4.20 Tabel Penolong Uji Kesamaan Rata-rata

	XI-A	XI-B	XI-C	XI-D	XI-E
n	36	35	35	29	36
$\sum X_i$	2058,89	2060,00	1980,00	1465,56	1987,78
$\sum X_i^2$	126929,63	131708,64	120229,63	83356,79	116048,15
$\sum X^2$	9178,98	10462,93	8218,20	9292,89	6290,91
\bar{X}_i	57,19	58,86	56,57	50,54	55,22

	XI-F	XI-G	XI-H	XI-I	XI-J
n	36	36	36	34	36
$\sum X_i$	2118,89	1851,11	1847,78	1780,00	1941,11
$\sum X_i^2$	129307,41	104301,23	104033,33	100908,64	111258,02
$\sum X^2$	4539,79	9117,56	9192,15	7720,41	6593,79
\bar{X}_i	58,86	51,42	51,33	52,35	53,92

	XI-K	XI-L	Jumlah
n	36	34	419
$\sum X_i$	1813,33	1971,11	22875,56
$\sum X_i^2$	98906,17	118372,84	1345360,49

$\sum X^2$	7567,90	4099,93	92329,44
X_i	50,37	57,97	

Berikut perhitungan uji kesamaan rata-rata berdasarkan tabel 4.20.

- 1) Menghitung jumlah kuadrat total (JK_T)

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_T = 1345360,49 - 1248904,63$$

$$JK_T = 96455,86$$

- 2) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok (JK_A)

$$JK_A = \left(\sum_{i=1}^k \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_A = (117750,65 + 121245,71 + 112011,43 + 74063,90 + 109757,24 + 124713,61 + 95183,68 + 94841,19 + 93188,24 + 104664,23 + 91338,27 + 114272,91) - 1248904,63$$

$$JK_A = 4126,42$$

- 3) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_D)

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

$$JK_D = 1345360,49 - 1253031,06$$

$$JK_D = 92329,44$$

- 4) Menghitung derajat kebebasan (db) pada sumber varian dengan cara:

$$db_T = n_T - 1$$

$$db_T = 419 - 1 = 418$$

$$db_A = k - 1$$

$$db_A = 12 - 1 = 11$$

$$db_D = n_T - k$$

$$db_D = 419 - 12 = 407$$

5) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat:

$$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A}$$

$$RJK_A = \frac{4126,42}{11} = 375,129$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

$$RJK_D = \frac{92329,44}{407} = 226,854$$

6) Mencari F_{hitung} :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

$$F_{hitung} = \frac{375,129}{226,854} = 1,654$$

7) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha, db_A, db_D)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05,11,407)}$$

$$F_{tabel} = 1,812$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,654$ dan $F_{tabel} = 1,812$. Karena nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya semua kelas memiliki rata-rata identik dan dapat

dikatakan bahwa kelas XI-A, XI-B, XI-C, XI-D, XI-E, XI-F, XI-G, XI-H, XI-I, XI-J, XI-K, dan XI-L berada pada kondisi awal yang sama. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 84.

Setelah melakukan analisis tahap awal, sampel-sampel yang memenuhi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata dipilih secara acak untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan *cluster random sampling* yang menghasilkan kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-D sebagai kelas kontrol.

3. Analisis Data Tahap Akhir

a. Analisis Data Angket

1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus uji *Lilliefors*. Hipotesis uji normalitas yang digunakan:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Tabel 4.21 Hasil Uji Normalitas Angket
Tahap Akhir

Kelas	Rata-rata	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Sebelum perlakuan	52,06	0,105	0,147	Normal
Sesudah perlakuan	56,11	0,110	0,147	Normal

Berdasarkan tabel 4.21 diperoleh bahwa hasil angket motivasi belajar sebelum perlakuan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah diperoleh rata-rata skor sebesar 52,06 dan $L_{hitung} = 0,105$ serta $L_{tabel} = 0,147$ dengan taraf signifikansi 5%, sedangkan data angket motivasi belajar sesudah perlakuan diperoleh rata-rata skor sebesar 56,11 dan $L_{hitung} = 0,110$ serta $L_{tabel} = 0,147$ dengan taraf signifikansi 5%. Masing-masing data mengatakan $L_{hitung} < L_{tabel}$ yang artinya data sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 104 dan 105.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data motivasi belajar sebelum dan sesudah perlakuan memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Dalam analisis uji homogenitas, peneliti menggunakan uji F. Hipotesis uji homogenitas:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua varians homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua varians tidak homogen)}$$

Kriteria yang digunakan adalah jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Rumus yang digunakan yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{38,454}{38,273}$$

$$F_{hitung} = 1,022$$

Untuk data selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.22

Tabel 4.22 Hasil Uji Homogenitas Angket
Tahap Akhir

Kelas	N	Varians	F_{hit}	F_{tab}	Ket
Sebelum perlakuan	36	38,454	1,005	1,757	Homo gen
Sesudah perlakuan	36	38,273			

Berdasarkan tabel 4.22 terdapat dua data yaitu data sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dengan jumlah masing-masing 36 siswa sehingga diperoleh varians data sebelum perlakuan sebesar 38,454 dan varians data sesudah perlakuan sebesar 38,273 sehingga diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,005$ dengan taraf signifikansi 5%, dk pembilang = $36 - 1 = 35$ dan dk penyebut = $36 - 1 = 35$ diperoleh $F_{tabel} = 1,757$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan varians antara data sebelum dan sesudah perlakuan atau kedua data tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 106.

3) Uji *Paired Sample T-test*

Uji paired sample t-test dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata motivasi belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning*

berbantuan LKPD berbasis masalah kurang dari sama dengan rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$, rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik dari rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan.

Tabel 4.23 Hasil Uji *Paired* Motivasi Belajar

Perhitungan		t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
N	36	7,425	2,030	H_0 ditolak
dk	35			
\bar{X}_D	4,06			
$\sum d^2$	375,89			

Berikut adalah perhitungan dari uji *paired* motivasi belajar:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_D}{\sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,06}{\sqrt{\frac{375,89}{36(36-1)}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,06}{\sqrt{0,298}}$$

$$t_{hitung} = \frac{4,06}{0,546}$$

$$t_{hitung} = 7,425$$

Berdasarkan tabel 4.19 diketahui bahwa nilai $t_{hitung} = 7,425$ dengan taraf signifikansi 5%, $dk = 36 - 1 = 35$ dan diperoleh $t_{(0,05,35)} = 2,030$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen dengan menggunakan model discovery learning berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik dari rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 107.

4) Uji N-Gain

Uji N-Gain dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model *discovery learning*. Rumus uji N-Gain adalah sebagai berikut:

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maks - Skor\ pretest}$$

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{56,11 - 52,06}{75 - 52,06}$$

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{4,06}{22,94} = 0,1768$$

Hasil perhitungan N-Gain yaitu kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata sebelum

perlakuan 52,06 dan rata-rata sesudah perlakuan sebesar 56,11. Sehingga kemampuan motivasi belajar kelas eksperimen meningkat dengan hasil N-Gain sebesar 0,1768 yang termasuk meningkat dalam kriteria rendah. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 108. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XI MAN Kendal pada materi lingkaran tahun ajaran 2023/ 2024.

b. Analisis Data *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

Setelah diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, kemudian siswa pada kedua kelas tersebut diberikan soal *posttest*. Hasil data nilai *posttest* kemudian dilakukan analisis yaitu analisis data tahap akhir berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata dan uji N-Gain.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir pada penelitian ini menggunakan data nilai *posttest* pemecahan masalah dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *Lilliefors*. Hipotesis uji normalitas:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Tabel 4.24 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Rata-rata	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	62,84	0,120	0,147	Normal
Kontrol	55,17	0,139	0,161	Normal

Berdasarkan tabel 4.24 diperoleh bahwa hasil nilai *posttest* kelas eksperimen diperoleh rata-rata skor sebesar 62,84 dan $L_{hitung} = 0,120$ serta $L_{tabel} = 0,147$ dengan taraf signifikansi 5%, sedangkan nilai *posttest* kelas kontrol diperoleh rata-rata skor sebesar 55,17 dan $L_{hitung} = 0,139$ serta $L_{tabel} = 0,161$ dengan taraf signifikansi 5%. Masing-masing data mengatakan $L_{hitung} < L_{tabel}$ yang artinya kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 113 dan 114.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data *posttest* pemecahan masalah belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Dalam analisis uji homogenitas tahap akhir, peneliti menggunakan uji F. Hipotesis uji homogenitas:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas mempunyai varians tidak sama)

Kriteria pengujian : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Rumus yang digunakan adalah:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{190,148}{109,873}$$

$$F_{hitung} = 1,731$$

Tabel 4.25 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	N	Varians	F_{hit}	F_{tab}	ket
Eksperimen	36	109,873	1,731	1,799	Homo gen
Kontrol	29	190,148			

Berdasarkan tabel 4.25 terdapat dua data yaitu data kelas eksperimen dengan $n = 36$

yang diperoleh varians sebesar 109,873 dan data kelas kontrol dengan $n = 29$ yang diperoleh varians sebesar 190,148 sehingga diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,731$ dengan taraf signifikansi 5%, $dk\ pembilang = 29 - 1 = 28$ dan $dk\ penyebut = 36 - 1 = 35$ diperoleh $F_{tabel} = 1,799$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya kedua kelas tersebut homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 115.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Data yang digunakan adalah nilai *posttest* pemecahan masalah materi lingkaran. Untuk menguji perbedaan rata-rata, peneliti menggunakan uji t pihak kanan dengan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, terdapat perbedaan rata-rata

kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kriteria pengujian hipotesis: jika $t_{hitung} \leq t_{hitung}$ maka H_0 diterima, dan jika $t_{hitung} > t_{hitung}$ maka H_0 ditolak.

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{62,84 - 55,17}{12,064 \sqrt{\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{29}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,67}{12,064 \sqrt{0,062}}$$

$$t_{hitung} = 2,547$$

Dengan

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(36 - 1)109,873 + (29 - 1)190,148}{36 + 29 - 2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{9169,68}{63}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{145,550}$$

$$S_{gabungan} = 12,064$$

Tabel 4.26 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

Posttest

	Eksperimen	Kontrol
Rata-rata	62,84	55,17
Varians	109,873	190,148
Jumlah siswa	36	29
<i>df</i>	63	
<i>t_{hitung}</i>	2,547	
<i>t_{tabel}</i>	1,998	

Pada uji t dengan $df = 63$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{tabel} = 1,998$. Berdasarkan tabel 4.25 diperoleh bahwa $t_{hitung} = 2,547 > t_{tabel} = 1,998$, maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 116.

4) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji N-Gain dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Berikut adalah perhitungan uji N-Gain kelas eksperimen:

$$N - Gain_{kpm} = \frac{Posttest - Pretest}{\text{Nilai maks} - Pretest}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{62,84 - 57,19}{100 - 57,19}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{5,65}{42,81} = 0,1319$$

Uji N-Gain untuk kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$$N - Gain_{kpm} = \frac{Posttest-Pretest}{Nilai maks-Pretest}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{55,17-50,54}{100-50,54}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{4,64}{49,46} = 0,0937$$

Berdasarkan lampiran 117 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 57,19 sedangkan rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 62,84 sehingga diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,1319 (kriteria rendah). Sedangkan pada lampiran 118 dapat dilihat bahwa rata-rata *pretest* kelas kontrol yaitu 50,54 dan rata-rata *posttest* sebesar 55,17 sehingga diperoleh N-Gain sebesar 0,0937 (kriteria rendah).

Hal ini berarti bahwa peningkatan nilai *pretest* ke *posttest* kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dari N-gain yang diperoleh dari kedua kelas dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan

LKPD berbasis masalah lebih baik daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MAN Kendal pada materi lingkaran tahun ajaran 2023/ 2024.

C. Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal tahun ajaran 2023/2024. Peneliti menerapkan model pembelajaran *discovery learning*, yang mana siswa mencari tahu tentang suatu permasalahan kemudian mencari informasi dan mengolahnya sendiri sampai menemukan pengetahuannya yang baru yang dapat digunakan dalam memecahkan persoalan. Dalam pembelajaran *discovery learning*, peneliti menggunakan bantuan media ajar cetak berupa LKPD berbasis masalah untuk memudahkan siswa berinteraksi dengan materi pembelajaran. Menurut penelitian Saputra et al., (2021) ada lima tahapan model

pembelajaran *discovery learning*, yaitu: *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, generalization*.

Motivasi belajar termasuk salah satu faktor yang dapat mempengaruhi siswa untuk mau belajar. Ada tidaknya motivasi belajar dapat mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Indikator yang peneliti gunakan adalah indikator motivasi belajar menurut Keller (2010) yaitu: *Attention* (perhatian), minat yang dimiliki siswa dalam belajar seperti perasaan senang terhadap pelajaran, rasa ingin tahu, perhatian pada tugas. *Relevance* (keterkaitan), keterkaitan antara materi pelajaran dengan siswa baik saat sekarang maupun dimasa depan. *Confidence* (kepercayaan diri), setelah memahami materi pelajaran maka siswa akan memiliki sifat percaya diri dalam diskusi maupun dalam menyampaikan pendapat. *Satisfaction* (kepuasan), siswa merasa puas ketika mendapatkan hasil sesuai dengan usaha belajarnya.

Kemampuan pemecahan masalah mengindikasikan kemampuan berpikir solutif dalam menghadapi permasalahan setelah menemukan informasi atau konsep baru yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah. Peneliti menggunakan indikator pemecahan masalah menurut John Dewey yaitu: (1) menyajikan masalah,

menyajikan apa yang diketahui pada soal, (2) mendefinisikan masalah, menyajikan apa yang ditanyakan pada soal, (3) mengembangkan beberapa hipotesis, menuliskan alternatif penyelesaian atau strategi pemecahan masalah, (4) menguji beberapa hipotesis, menyelesaikan masalah sesuai dengan strategi pemecahan masalah yang telah dibuat, (5) memilih hipotesis terbaik, mengevaluasi alternatif penyelesaian yang digunakan kemudian memilih alternatif penyelesaian terbaik.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*, guru membagi siswa menjadi enam kelompok secara heterogen kemudian guru membagikan LKPD berbasis masalah untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Menurut penelitian Illahi et al., (2022) dengan bantuan LKPD berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dalam pelaksanaan pembelajaran model *discovery learning* ada 6 tahapan yaitu:

Stimulation (pemberian rangsangan), pada tahap ini siswa dihadapkan pada masalah yang ada pada LKPD yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu, guru

dapat mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarahkan pada pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan. Berikutnya adalah *Problem statement* (identifikasi masalah), setelah mengamati masalah yang ada pada LKPD siswa dipancing agar timbul pertanyaan-pertanyaan, kemudian dirumuskan dalam bentuk hipotesis yakni pernyataan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan.

Data Collection (pengumpulan data), pada tahap ini siswa menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca buku paket, mengamati objek wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Pada tahap ini siswa secara aktif menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak sengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Sesuai dengan penelitian Nada et al., (2020) yang mengatakan bahwa dalam model *discovery learning* siswa dituntut untuk berperan aktif

dalam mencari informasi, dengan ini siswa menjadi lebih termotivasi dalam belajar matematika.

Data processing (pengolahan data), pada tahap ini siswa mengolah data dan informasi yang telah diperoleh melalui observasi, wawancara dan sebagainya. Selanjutnya ditafsirkan, diolah, diacak, diklasifikasikan, dan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Kemudian berikutnya adalah *Verification* (pembuktian), pada tahap ini perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas, kemudian kelompok lain menanggapi. Dan tahap terakhir yaitu *Generalization* (menarik kesimpulan), tahap ini siswa diarahkan untuk menarik sebuah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompok yang kemudian dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama dengan memperhatikan hasil verifikasi. Dalam proses generalisasi menekankan pentingnya kemampuan menangkap pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang ditetapkan.

Berbeda dengan pembelajaran konvensional, dimana guru memberikan penjelasan atau penuturan secara lisan dan siswa diharapkan untuk duduk, diam, mendengarkan kemudian mencatat penjelasan dari guru. Hal ini

membuat siswa menjadi bosan, jenuh dan kurang termotivasi dalam pembelajaran karena selama kegiatan pembelajaran berlangsung siswa tidak mengikuti pembelajaran secara aktif sehingga pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan kurang maksimal.

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal. Model *discovery learning* membantu siswa terlibat aktif, saling berkomunikasi, menyampaikan pendapat, merangsang rasa ingin tahu siswa dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian Sholeha et al., (2022) menunjukkan bahwa motivasi belajar peserta didik sesudah menggunakan model *discovery learning* lebih baik dibandingkan sebelum menggunakan model *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran kelas XI MAN Kendal. Model *discovery learning* dengan berbantuan LKPD berbasis masalah dapat membantu siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mengarahkan pola pikir siswa dalam membangun pengetahuan dan menemukan sendiri konsep-konsep matematika, sekaligus dapat

menciptakan kemandirian peserta didik dalam belajar sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Menurut (Saputra et al., 2021) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa saat menggunakan model pembelajaran *discovery learning* lebih baik dibanding dengan menggunakan model konvensional. Menurut (Nada et al., 2020) kemampuan pemecahan masalah termasuk kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika yang dapat digunakan sebagai sarana individu untuk mengembangkan pemikiran analitiknya, membantu siswa menjadi kritis dan kreatif, serta meningkatkan kemampuan matematik lainnya sehingga kemampuan pemecahan masalah penting dalam pembelajaran matematika. Pemahaman siswa terhadap suatu materi dapat dilihat dari apa yang disampaikan guru, maka pembelajaran *discovery learning* dengan bantuan LKPD berbasis masalah berperan penting terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan secara maksimal, namun peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan, diantaranya:

1. Keterbatasan tempat

Penelitian ini terbatas karena hanya dilakukan di satu sekolah saja yaitu MAN Kendal, sehingga terdapat kemungkinan jika penelitian ini dilakukan di sekolah lain mendapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian ini.

2. Keterbatasan waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama penyusunan skripsi sehingga waktu yang digunakan cukup terbatas yaitu sesuai keperluan yang berhubungan dengan penelitian saja. Hal ini menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yang telah peneliti laksanakan.

3. Keterbatasan mata pelajaran

Penelitian ini terbatas hanya dilakukan pada mata pelajaran lingkaran, sehingga terdapat kemungkinan jika penelitian ini dilakukan pada materi selain lingkaran ataupun pada mata pelajaran lain mendapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian ini.

4. Keterbatasan kemampuan

Peneliti menyadari sebagai manusia yang memiliki keterbatasan kemampuan. Oleh karena itu, bimbingan dari para pembimbing sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Meskipun banyak ditemukan keterbatasan dalam penelitian ini, peneliti bersyukur karena penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan juga peneliti dapat memaparkan keefektifan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan LKPD berbasis masalah terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil angket, motivasi belajar siswa setelah diberikan perlakuan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih tinggi dibandingkan sebelum diberikan perlakuan. Hasil analisis menggunakan uji *paired sample t-test* diperoleh nilai $t_{hitung} = 7,425 > t_{(0,05,35)} = 2,030$. Artinya skor rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik daripada rata-rata sebelum perlakuan. Jika dilihat dari peningkatannya, hasil perhitungan uji N-Gain diperoleh $N - Gain = 0,1768$ sehingga terdapat peningkatan dalam kriteria rendah. Jadi dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas XI MAN Kendal pada materi lingkaran.
2. Rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata

nilia *posttest* kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol. Adapun rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 62,84 dan nilai *posttest* kelas kontrol yaitu 55,17. Dalam analisis uji t diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,547 > t_{tabel} = 1,998$ artinya nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kemudian berdasarkan perhitungan uji N-Gain didapatkan pada kelas eksperimen sebesar 0,132 dan kelas kontrol sebesar 0,094. Hal ini menunjukkan bahwa $N - Gain_{eksperimen} > N - Gain_{kontrol}$ yang artinya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas yang menggunakan model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah lebih baik daripada kelas yang menggunakan model konvensional. Dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* berbantuan LKPD berbasis masalah efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MAN Kendal pada materi lingkaran tahun ajaran 2023/ 2024.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang dapat peneliti sampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan Lembar Kerja Peserta

Didik untuk materi lingkaran ataupun materi lainnya. Dapat juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi geometri yang ada dilingkungan sekitar.

Daftar Pustaka

- Abdullah, H., Nissa, I. C., & Sanapiah, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Teori Jhon Dewey Pasca Pandemi Covid 2019 Pada Materi Fungsi Kelas XI Ma Darul Aitam Jerowaru. *Media Pendidikan Matematika*, 10(2), 77. <https://doi.org/10.33394/mpm.v10i2.6529>
- Alfitry, S. (2020). *Model Discovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran* (Nurhadi (ed.)). Guepedia.
- Arifin, Z. (2016). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. PT Remaja Rosdakarya.
- Asfar, A. M. I. T., & Syarif, N. (2018). *Model Pembelajaran Problem Posing & Solving: Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. CV Jejak.
- Cahyono, B., Rohman, A. A., Setyawati, R. D., Mustaghfiroh, U., Ditinjau, M., & Gaya, D. (2022). *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA Critical thinking of prospective teachers in solving math problems in terms of learning styles Pemikiran Kritis Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah*. 12(2), 226–241.
- Chairani, Z. (2016). *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan*

Masalah matematika. Deepublish.

Damayanti, S. (2023). *Penerapan Kurikulum Merdeka Di SMAN 1 Sumberpucung Pada Masa Peralihan Dari Kurikulum 2013*. 396–404.

Difinubun, F. A., Makmuri, & Hidajat, F. A. (2022). Analisis Kebutuhan Modul Ajar Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMK Kelas X. *Griya Jurnal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 11–21. <https://doi.org/10.57176/jn.v2i1.38>

Gule, Y. (2022). *Motivasi Belajar Siswa (Studi Kasus Tinjauan melalui Kompetensi Sosial dan Keteladanan Guru)* (Kodri (ed.)). CV. Adanu Abimata.

Hamzah, H. (2016). *Teori Motivasi dan Pengukurannya* (Junwinanto (ed.); 1st ed.). Bumi Aksara.

Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291–299. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5394.291-300>

Illahi, K., Yensy, N. A., Siagian, T. A., Agustinsa, R., & Utari, T. (2022). Efektifitas Lkpd Pemecahan Masalah Langkah

- Polya Berbasis Model Discovery Learning Pada Materi Lingkaran Smp. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 6(3), 386–397. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.6.3.386-397>
- Ismail, F. (2018). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial* (M. Astuti (ed.)). KENCANA.
- Khasanah, B. A., & Fadila, A. (2018). *Pengembangan lkpd geometri transformasi dengan motif tapis lampung 1), 2)*. 4(2), 59–65.
- Khasinah, S. (2021). DISCOVERY LEARNING: DEFINISI , SINTAKSIS , KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN. *Jurnal Mudarrisuna, Vol. 11 No*, 402–413.
- Maidiyah, S. R. & E. (2017). *Buku Ajar Statistik Dasar*. Syiah Kuala University Press.
- Nada, A., Prayito, M., & Harun, L. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA Kelas XI Menurut Langkah-Langkah John Dewey Ditinjau dari Adversity Quotient Tipe Campers. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 133–140. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i2.5775>
- Novianti, C., Sadipun, B., & Balan, J. M. (2020). Pengaruh

Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Science, and Physics Education Journal (SPEJ)*, 3(2), 57–75.
<https://doi.org/10.31539/spej.v3i2.992>

Octavia, S. A. (2020). *Motivasi Belajar Dalam Perkembangan Remaja*. Deepublish.

Purnomo, D. (2018). *Pola dan Perubahan Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Matematis*. Media Nusa Creative.

Puspitasari, Y., & Hayati, S. N. (n.d.). *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa*. 91–106.

Rahmi Ramadhani, N. S. B. (2021). *Statistika Penelitian Pendidikan: KENCANA*.

Rissa, P., Intari, P., Made, N., Wijayanti, W., & Juwana, I. D. P. (2022). *EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL ASSEMBLR EDU PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA DI SMK NEGERI 4 DENPASAR*. 2(Juni), 98–109.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6606066>

Sapitri, Y., Utami, C., & Mariyam, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

dalam Menyelesaikan Soal Open-Ended pada Materi Lingkaran Ditinjau dari Minat Belajar. *Variabel*, 2(1), 16.
<https://doi.org/10.26737/var.v2i1.1028>

Saputra, A. W. R., Sudargo, S., & Endahwuri, D. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Group Investigation Berbantu E-Book Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Kasus SMA Negeri 5 Semarang Tahun 2020). *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(6), 465–476.
<https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i6.7894>

Sartunut. (2022). *Discovery Learning Solusi Jitu Ketuntasan Belajar* (M. H. dan Miskandi (ed.)). Yayasan Insan Cendekia Indonesia Raya.

Sholeha, F., Razaqi, R. S., & Yuliana, D. (2022). *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 5.

Sosial, D. A. N. I., & Pambudi, M. R. (2022). *Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Untuk Meningkatkan Motivasi belajar Siswa Kelas XI IPS 3 SMA Negeri 1 Kademangan*. 1(1), 2747–2752.

Sugiyono. (2010). *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta.

- Sulastrri, W., & Wulantina, E. (2023). *Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa*. 5(2), 207–221.
- Tarjo. (2019). *Metode Penelitian Sistem 3X Baca*. Deepublish.
- Triana, N. (2021). *LKPD Berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*. Guepedia.
- Yusuf, B. B. (2017). Konsep Dan Indikator Pembelajaran Efektif. In *Jurnal Kajian Pembelajaran dan Keilmuan* (Vol. 1, Issue 2, pp. 13–20).
- Yusup, F., Studi, P., Biologi, T., Islam, U., & Antasari, N. (2018). *UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS*. 7(1), 17–23.

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA PRA RISET

A. Tujuan Wawancara

Wawancara pada pra penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa di MAN Kendal.

B. Pertanyaan dalam Wawancara

Pertanyaan	Jawaban
Ibu sekarang mengajar kelas berapa?	Saya mengajar semua kelas XI MIPA
Kurikulum apa yang digunakan kelas XI bu? Apakah masih menggunakan kurikulum 2013?	Di MAN Kendal sekarang untuk kelas XI dan XII masih menggunakan kurikulum 2013, yang kelas X sudah mulai menggunakan kurikulum merdeka.
Bagaimana kondisi siswa kelas XI saat pembelajaran matematika berlangsung?	Siswa sekarang itu terlihat kurang semangat dan antusias saat pembelajaran matematika. Ada beberapa juga yang bilang matematika itu sulit, dan bahkan terkadang beberapa siswa itu menginginkan waktu pembelajaran cepat selesai.
Bagaimana respon siswa ketika diberikan soal matematika?	Siswa kurang aktif jika diberikan soal, dan jika belum paham materinya siswa masih malu atau takut kalau mau bertanya. Dan ketika di suruh maju malah pada lempar-lemparan.
Bagaimana kemampuan	Siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan persoalan. Ketika

<p>pemecahan masalah siswa kelas XI? Kemampuan pemecahan masalah disini ada 5 indikator yaitu mengenali masalah, mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, menguji beberapa hipotesis, dan memilih hipotesis terbaik.</p>	<p>mengerjakan tugas atau soal ulangan itu masih pada kurang teliti. Mereka terkadang tidak paham apa yang ditanyakan atau apa maksud tujuan dari soal itu.</p>
<p>Jika diberikan soal-soal kontekstual yang berbentuk soal cerita itu apakah siswa bisa mengerjakan bu?</p>	<p>Rata-rata siswa masih pada bingung. Siswa belum memahami pertanyaan dengan teliti dan masih bingung maksud tujuan pertanyaannya itu mengarah kemana.</p>
<p>Apakah dalam pembelajaran, Ibu pernah memberikan contoh soal yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari? Dan mengarahkan siswa pada pemecahan masalah?</p>	<p>Iya, saya berikan juga contoh soal cerita. Untuk pemecahan masalah, dalam pembelajaran saya juga sudah mengarahkan. Tapi ketika mengerjakan tugas atau soal ulangan yang berbentuk uraian itu anak-anak tidak menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai yang saya arahkan. Terkadang siswa itu ketika diberi materi sekarang besoknya sudah lupa lagi. Karena awal tadi yang saya katakan, mereka menganggap matematika itu sulit jadi mereka tidak belajar lagi dirumah dan</p>

	ketika diberi materi sekarang besok sudah lupa.
O seperti itu ya bu? Berarti memang siswanya yang kurang aktif dan semangat gitu ya bu?	Iya
Kalau untuk hasil nilai siswa kelas XI bagaimana bu?	Ya nilainya ada yang bagus, ada juga yang pas KKM, tapi mayoritas masih di bawah KKM
Dalam pembelajaran di kelas, Ibu menggunakan model pembelajaran apa?	Saya mengajarnya dengan pembelajaran langsung/ model konvensional.
Sekarang pelajaran matematikanya sudah sampai bab apa bu?	Sekarang sudah mulai masuk materi limit aljabar.

Kendal, 03 Maret 2023

Lampiran 2

PROFIL SEKOLAH

A. Identitas Sekolah

1. Nama sekolah : MAN Kendal
2. Alamat : Komplek Islamic Center, Jl.
Soekarno-hatta No. 18 Bugangin
3. Desa/ kelurahan : Bugangin
4. Kecamatan : Kota Kendal
5. Kabupaten : Kendal
6. Status : Negeri
7. NPSN : 20363013
8. Akreditasi : A
9. Nama kepala sekolah : Drs. H. Moh. Soef, M.Ag
10. NIP : 196506291992031001

B. Visi dan Misi Sekolah

1. Visi MAN Kendal
Unggul dalam prestasi, terampil dalam teknologi,
berkarakter islami Rahmatan Lil Alamin
2. Misi MAN Kendal
 - a. Mengembangkan desain kurikulum berbasis
kebutuhan prestasi
 - b. Menyelenggarakan proses pembelajaran berpusat
pada siswa berbasis produk, padat karya dan
portofolio

- c. Mengadakan bimbingan intensif meningkatkan capaian penerimaan Perguruan Tinggi Negeri (PTN),
- d. Memfasilitasi peningkatan kompetensi Guru dan Siswa
- e. Memfasilitasi sarana pembelajaran unggul berbasis teknologi,
- f. Mengelola proses pendidikan berbasis prestasi dan menjadikan sebagai pendidikan islam terbaik dan sebagai percontohan,
- g. Meningkatkan capaian prestasi nasional dan meraih juara internasional,
- h. Meraih prestasi provinsi, nasional dan internasional bidang non-Akademik,
- i. Membentuk pribadi berakhlakul karimah, capaian 100 hafidz dan menguasai kitab kuning,
- j. Meningkatkan penguasaan bahasa Arab dan Inggris sebagai pendukung literasi dan lomba internasional.

Lampiran 3

DAFTAR NAMA UJI COBA INSTRUMEN ANGKET

NO	KODE	NAMA
1	UCA-01	AINUL FATIEN AQILAH BATRISYIA
2	UCA-02	AINURINSYABELLA AURA ORLINA
3	UCA-03	ALIF RIFKY PRATAMA
4	UCA-04	AQILLA NAILA PUTRI
5	UCA-05	DINAR 'AINUR ROHMAH
6	UCA-06	DITA YULIANA MAYANGSARI
7	UCA-07	DURROTUN NAFISAH
8	UCA-08	FARA FITROTUL KHOLISOH
9	UCA-09	FITRIYA ZUHRUFAL 'ALIYA
10	UCA-10	HENDUN NORA AL VATRA
11	UCA-11	IFA MUSDALIFAH
12	UCA-12	INTAN RUSMIADAH
13	UCA-13	IZZATU KHOIRUL FATA
14	UCA-14	KARINA DEWI SAFARIYANI
15	UCA-15	M. MISBAH SHOLAKHUDIN
16	UCA-16	MUHAMMAD ARDIAN SYARIF H.
17	UCA-17	MUHAMMAD ARJA MUSTA'AN
18	UCA-18	MUHAMMAD HARUN
19	UCA-19	MUHAMMAD HIBATUL HAQQI
20	UCA-20	MUHAMMAD ISLAHUDIN
21	UCA-21	MUHAMMAD RAFLI NUR AHMAD
22	UCA-22	MUHAMMAD ULUL AZMI NUGROHO
23	UCA-23	NAJLA SEPTIANI AZZAHRA
24	UCA-24	NANDA CHINTIA PUTRI
25	UCA-25	NAYA AIRINA RENATA
26	UCA-26	RIFDAH SALMA RAHIMA
27	UCA-27	RIFQI SHOLIQUH HADI
28	UCA-28	ROOBI'AH AL'ADAWIYYAH
29	UCA-29	SAIDA ROSA HASINA
30	UCA-30	SANDI DWI LARASATI
31	UCA-31	SINTYA NASYWA TSAQIF
32	UCA-32	SURYO WIKANTORO
33	UCA-33	TAHSYARIZA ELFINA
34	UCA-34	YANUAR RAFI FALAH
35	UCA-35	ZAHRA RISQA KUSUMANINGTYAS

Lampiran 4

DAFTAR NAMA UJI COBA *PRETEST*

NO	KODE	NAMA
1	UCT-01	AINUL FATIEN AQILAH BATRISYIA
2	UCT-02	AINURINSYABELLA AURA ORLINA
3	UCT-03	ALIF RIFKY PRATAMA
4	UCT-04	AQILLA NAILA PUTRI
5	UCT-05	DINAR 'AINUR ROHMAH
6	UCT-06	DITA YULIANA MAYANGSARI
7	UCT-07	DURROTUN NAFISAH
8	UCT-08	FARA FITROTUL KHOLISOH
9	UCT-09	FITRIYA ZUHRUFAL 'ALIYA
10	UCT-10	HENDUN NORA AL VATRA
11	UCT-11	IFA MUSDALIFAH
12	UCT-12	INTAN RUSMIADAH
13	UCT-13	IZZATU KHOIRUL FATA
14	UCT-14	KARINA DEWI SAFARIYANI
15	UCT-15	M. MISBAH SHOLAKHUDIN
16	UCT-16	MUHAMMAD ARDIAN SYARIF H.
17	UCT-17	MUHAMMAD ARJA MUSTA'AN
18	UCT-18	MUHAMMAD HARUN
19	UCT-19	MUHAMMAD HIBATUL HAQQI
20	UCT-20	MUHAMMAD ISLAHUDIN
21	UCT-21	MUHAMMAD RAFLI NUR AHMAD
22	UCT-22	MUHAMMAD ULUL AZMI NUGROHO
23	UCT-23	NAJLA SEPTIANI AZZAHRA
24	UCT-24	NANDA CHINTIA PUTRI
25	UCT-25	NAYA AIRINA RENATA
26	UCT-26	RIFDAH SALMA RAHIMA
27	UCT-27	RIFQI SHOLIQLUL HADI
28	UCT-28	ROOBI'AH AL'ADAWIYYAH
29	UCT-29	SAIDA ROSA HASINA
30	UCT-30	SANDI DWI LARASATI
31	UCT-31	SINTYA NASYWA TSAQIF
32	UCT-32	SURYO WIKANTORO
33	UCT-33	TAHSYARIZA ELFINA
34	UCT-34	YANUAR RAFI FALAH
35	UCT-35	ZAHRA RISQA KUSUMANINGTYAS

Lampiran 5

DAFTAR NAMA UJI COBA *POSTTEST*

NO	KODE	NAMA
1	UCP-01	ALIMATUSSAIDAH
2	UCP-02	ALVINA ROHMAH
3	UCP-03	AMELIA ZAHROTUSSHOLI
4	UCP-04	ANGGUN VIKA LESTARI
5	UCP-05	AURELLIA ZAHRA HARYANTO
6	UCP-06	AZKYA QORSYA SALWA RAMBING
7	UCP-07	AZZAHRA EMBUN SAVANA
8	UCP-08	EVELYN ATHA NASYWA
9	UCP-09	FARIDA NUR WIDAD
10	UCP-10	FAVIAN RAZZAN FIKAR
11	UCP-11	FITRIAN SALIM PURNOMO
12	UCP-12	GHOZI ITMAM ALDANI
13	UCP-13	HUSNA DIANA
14	UCP-14	INTAN AYU TSALISATUL ARIFAH
15	UCP-15	MELA DIAN NUR
16	UCP-16	NABILA AINI ZULFA
17	UCP-17	NAJMA WISNU SYAHDA AL FAIZA
18	UCP-18	NAJWA NABILA LAILIA
19	UCP-19	NIKMATUL MAULA
20	UCP-20	NILNA ULYA RUSDA
21	UCP-21	NOVIAN SALAM PURNOMO
22	UCP-22	NUR JANAH
23	UCP-23	NURUL ASLAKHUN NAZILAH
24	UCP-24	RASENDRIYA ROJWA MAHARANI
25	UCP-25	RIANANDA SAFITRI
26	UCP-26	RIZKA NAULIA AINI
27	UCP-27	SALISA MA'RIFATUL PUTRI
28	UCP-28	SALSABILA RENATA SETYANING S.
29	UCP-29	SINTA AYU KHUSNIATI
30	UCP-30	TSABITHA NADHIFA AZAHRA
31	UCP-31	ZAHRA ZHAFIRA WIDIANI
32	UCP-32	ZAKIA RAHMAWATI
33	UCP-33	ZUHDA QURROTAN AINI
34	UCP-34	NADHINE SALSABILA MAHRUS

Lampiran 6

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-A

NO	KODE	NAMA
1	PA-01	ADE LAVINA PUSPA IRAWAN
2	PA-02	AGUSTIN NUR HALIZA
3	PA-03	ANA NAURA SAFIRA
4	PA-04	ANNISA FIRDAUSI
5	PA-05	ATIKHOTUSSALMA
6	PA-06	AYU RISKY WULANDARI
7	PA-07	CHALISTA ERIKA PUTRI
8	PA-08	CITRA NURINNA WULANDARI
9	PA-09	CITRA PURWINA NUR MUSTAQIMAH
10	PA-10	DESTI INAROTUZ ZAKIYA
11	PA-11	DIRRA AZZAHRA
12	PA-12	EVITA NURUL HIKMAH
13	PA-13	HALIMATUSSALMA HANIFAH
14	PA-14	IKMALIA AMRINA ROSYADA
15	PA-15	ILSI HALWA MIFTAKHULJANAH
16	PA-16	JAUZATU AZZAKIYYA
17	PA-17	LUTFIATUL BAHIYAH
18	PA-18	NABILA C
19	PA-19	NAELA ZULFA FASHIKHAH
20	PA-20	NAIRA ATHA KHALILAH
21	PA-21	NASYTA KAYFA FADILA
22	PA-22	NUR ARIANI PUTRI WIDYASWARI
23	PA-23	NURFAHMA TSABITAH KHOIRUNNISWA
24	PA-24	QONITA RIF'ATU TSANIA
25	PA-25	SALISA NUZILA FIRDAUSY
26	PA-26	SALSABILA ZAHROTUL HAYA
27	PA-27	SEPTIA VINA IZZATUL MA'RIFAH
28	PA-28	SHABRINA QOTHRUNNADA
29	PA-29	SYALWA YAFISHA RAISYA ANAFIADJI
30	PA-30	SYASQIA NURUL AINI
31	PA-31	TAZQIYATUL AULADIYAH
32	PA-32	TSUROYA ROJBI RIZKA TSANI AGUSTIN
33	PA-33	WIDYA ALMADINA SAPUTRI
34	PA-34	YUNI NUR FATIKASARI
35	PA-35	ZULFA RAHMA NABILA
36	PA-36	ZUNITA AFIFAH

Lampiran 7

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-B

NO	KODE	NAMA
1	PB-01	ADWITIYA NANDA
2	PB-02	AFIFA NAILATUS SALMAKHAN
3	PB-03	AGHNI HUSNA SORAYA
4	PB-04	AKHFATIA NOOR RAHMA
5	PB-05	ALFY AZ-ZAHRA
6	PB-06	ALIFIA PUTRI RIZKYANASARI
7	PB-07	AMALIA WIDYA WULANDARI
8	PB-08	AMIRA NAYLA NAJWA
9	PB-09	ANGGUN AMALIA ZULFA
10	PB-10	ARFIANA RAHMA AYU PURWANTI
11	PB-11	ARTIKA FATMA AZALIA
12	PB-12	AUFAQI NAJA ISY TAHAR
13	PB-13	AZKIYA AUFA ALYA AULIYA
14	PB-14	AZZAHROTULFA ARIKHA SALSABILA
15	PB-15	CINDY WIDYADHANA
16	PB-16	DESWITA RAHMAH AULIYA
17	PB-17	DHINI NURHIDAYATI
18	PB-18	DIA MILA ROSSA
19	PB-19	DIVA AMELYA PUSPITA
20	PB-20	GALANG KURNIA RAMADHAN
21	PB-21	HIDAYATU AULIA'UL MUKAROMAH
22	PB-22	IRFAN HASAN
23	PB-23	M. GALANG ADIYATMA AL JAUHARI
24	PB-24	MIRDASY MUHAMMAD KERTAPATI
25	PB-25	MOHAMMAD RIFQI IHSANUDDIN
26	PB-26	MUHAMAD HASAN NASRULLAH
27	PB-27	MUHAMMAD FAZA SALAM
28	PB-28	MUHAMMAD HAFIDH DWI NUGROHO
29	PB-29	MUHAMMAD HAIDAR HUSEIN
30	PB-30	MUHAMMAD NABIL AKHTAR
31	PB-31	MUHAMMAD YAZID MUBAROK
32	PB-32	NAILA MINAHIL MAULA
33	PB-33	NASYWA ELYSIA PUTRI
34	PB-34	SAHDA PUTRI SALSABILA
35	PB-35	SEKAR AYU CAHYA FENDESI

Lampiran 8

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-C

NO	KODE	NAMA
1	PC-01	ABDURROHMAN HUSAIN JAUHARI
2	PC-02	ADIB FADLLUL MUN'IM
3	PC-03	ALIFIA RACHMA PUJI ULYA SYIFA
4	PC-04	ALLEA TITANIA RISYAD K
5	PC-05	AMANDA NABILA
6	PC-06	ANILA WIDYA PARAMARTA PRATIWI
7	PC-07	ANIQ FAIQOH
8	PC-08	ARAWINDA RATNADHEWANTI
9	PC-09	ARDANITA FAYRUZ ZAKIYA
10	PC-10	ARINA AZZAHRA NAYLASHOFA
11	PC-11	DEWI MARATUS SOLEKHAH
12	PC-12	DWI SOFWA KAMILA
13	PC-13	ELLA AMELIA FAIZAH
14	PC-14	FAHDINA ROSIKHA FAHMI
15	PC-15	FARREL ARYA MAULANA
16	PC-16	FAZA AGISNIA WAFIQ
17	PC-17	HANIF SURYO BINTORO
18	PC-18	HESTINA INDAH NUR APRILIYANI
19	PC-19	JAZILA MASYA'IL NAJWA
20	PC-20	KHOFIYA BILQIS ARINA ALJI
21	PC-21	KHULafa AGHNIYA DARMAWAN
22	PC-22	LABIB NAUFAL AZIZ
23	PC-23	M. GALIH FIKRI RAMADHANI
24	PC-24	MAEVA RIZKI NUR AKHMAD
25	PC-25	MAHARANI WULAN PRATIWI ATMODOJO
26	PC-26	MELINDA ZAHROTUL AULIA
27	PC-27	MOHAMMAD ZIDANE AR ROSYID
28	PC-28	MUCHAMMAD ARJUN NAWA
29	PC-29	MUH DZIYAA UL HAQ
30	PC-30	MUHAMMAD SYARIEF HIDAYAT
31	PC-31	NAFIATUL ILMA ASSYIFA
32	PC-32	NUR LAELATUL NAZIROH
33	PC-33	RAHAYU NUR SAFITRI
34	PC-34	SANTRI NESHA ASHAILLAH
35	PC-35	WAHYU APRILYANTO

Lampiran 9

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-D

NO	KODE	NAMA
1	PD-01	AFRILIA MULYANINGRUM
2	PD-02	AFTHAR MA'ZA ZIYAD
3	PD-03	AKHMAD TSANI AKHSAN
4	PD-04	AKMALIA ARDHA AWALUDIN
5	PD-05	ALEXANDRA FIRDYANTI
6	PD-06	ANGGRAINY NIA MAHARANI
7	PD-07	ARYA NUGRAHA WIRADHIKATAMA
8	PD-08	AULIA LULU BARIROH
9	PD-09	AZKIA ZAHRA ADHISA
10	PD-10	DELLA FATIMAH ZAHRA
11	PD-11	ISMAYA AFIFATUN NISSA'
12	PD-12	KEYSHA ZIDNI AZKA
13	PD-13	M. AZKA MAULANA HAKIM
14	PD-14	MUHAMMAD AFNAN TSAQIF
15	PD-15	MUHAMMAD AGUNG IZZUL HAQ
16	PD-16	MUHAMMAD FAZA FU'ADI
17	PD-17	MUHAMMAD RIZAL DEANOVA
18	PD-18	MUHAMMAD TSULITS HUSNI ALI
19	PD-19	NABILA ILTSA SARI
20	PD-20	NADIA ROSYADA
21	PD-21	NUR LAILATUL KHASANAH
22	PD-22	RERYSHA NATANEILA ENESIA PUTRI
23	PD-23	SETIO DWI FITRIYANTO
24	PD-24	SHAFAR ARDHIA
25	PD-25	SHEIKA PUTRI AULIA
26	PD-26	SITI AMELIA FIRDINA
27	PD-27	VIKA NAILAL MUNA
28	PD-28	ZAHRA PUTRI AVYVERYSHYA
29	PD-29	ZAHRANI NUR HALIMAH

Lampiran 10

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-E

NO	KODE	NAMA
1	PE-01	A'IZZA JUNDANA
2	PE-02	ANINDYA RESTU ADISTI
3	PE-03	ARINA ALFAN NA'MA
4	PE-04	ASSOFA NILNAMA ANJANI
5	PE-05	AULIA MUTIARA SAFINA
6	PE-06	AZZA NI'MATUL MAULA
7	PE-07	DINI RISQIKA NUGRAHANI
8	PE-08	FARA OK'TA RAHMADHANI
9	PE-09	GUSTI NATASYA NUR ADDINIYAH
10	PE-10	IDA MUSTAFIDAH
11	PE-11	IMADUDDIN AL JUHANI
12	PE-12	IZATUL SHAHADAH
13	PE-13	JINGGA MAY ISMAWATI
14	PE-14	KEISHA DIANTHA KALLISTA
15	PE-15	KHOLIFATUZ ZULFA AULIA
16	PE-16	MOHAMMAD RIKZA HIFNI
17	PE-17	MUHAMMAD RIZKY
18	PE-18	MUHAMMAD BAYU AL BANAYA BASNA
19	PE-19	MUHAMMAD FADHLUR RAHMAN
20	PE-20	MUHAMMAD RAZIF ILHAM MAULANA
21	PE-21	MUKHAMAD HAYDAR PAHLEVI
22	PE-22	NAIL VALA FEBRIYANA
23	PE-23	NAJMA NAILASSOFA NAUFALIN
24	PE-24	NATASYAH DEVI JULIANA
25	PE-25	NAZILA NUR SINTA AWALIA
26	PE-26	NIKMATUL NIRMALA IZZATI
27	PE-27	NILNA MUNA
28	PE-28	NISA UDIANA ISFALIA
29	PE-29	RIFKA AULIA RAHMA
30	PE-30	SABRINA AZKYA
31	PE-31	SALMA DYANTI KHOIRUNNISA
32	PE-32	SARAH HANA SAFITRI
33	PE-33	SITI MUSTAFIDAH
34	PE-34	SYAFA NETA PUTRIMAWATI
35	PE-35	TALITHA LIQNA NAILA
36	PE-36	TASYA FARKHA NAZYLA

Lampiran 11

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-F

NO	KODE	NAMA
1	PF-01	AHMAD LUKMAN
2	PF-02	AKMALLIA DWI KURNIA HASNA
3	PF-03	ANABEL WIRASETIA KURNIAWAN
4	PF-04	AULIA MUTIARA HATI
5	PF-05	CHELSEA AMANDA WIJAYANTHI
6	PF-06	EKA WIDHI ASTUTI
7	PF-07	FATIN LAELANI PUTRI
8	PF-08	FITRI DWI NAFISAH
9	PF-09	HANIF AQLI NUR
10	PF-10	KEYSHA AGNI DESTIA RENATA
11	PF-11	LAELATUL MUNAWAROH
12	PF-12	LANGIT SATRIA PAMUNGKAS
13	PF-13	LAUDYA CINDY CLARESTA
14	PF-14	LAYYINATUS SHIFAH
15	PF-15	M RIKZA CHUSNIL MUBAROK
16	PF-16	M. FAQIH HUDAN
17	PF-17	M. RAFI MANAF PRADANA
18	PF-18	MEILINA NUR MAWADDAH
19	PF-19	MUHAMMAD AKBARUL FAIZ
20	PF-20	MUHAMMAD FARID HUKAMA
21	PF-21	MUHAMMAD FIRMAN HAKIM
22	PF-22	MUHAMMAD HUSNI FATHIN AWFAR
23	PF-23	MUHAMMAD YUSUF WILDAN
24	PF-24	NADYA PUTRI RISMA HAKIM
25	PF-25	NAILI MINKHATUL HALWA
26	PF-26	NAJIH FIRDA FAZA
27	PF-27	NAJWA LIN HIYA SOLINA
28	PF-28	NAUFAL KHAERUL SHIDQI
29	PF-29	NAZILATUN NAFISAH
30	PF-30	RANUM ARDIANTI
31	PF-31	RENDI KURNIAWAN
32	PF-32	RIZKY DIANA PUTRI
33	PF-33	SHABRINA BUDI ALDANIA
34	PF-34	SHAFINA EKA NURRAHMA AGUSTIANI
35	PF-35	SYIKHATUL AFIAH
36	PF-36	UMMU ALIMATUL KHUSNA

Lampiran 12

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-G

NO	KODE	NAMA
1	PG-01	ACHMAD ALDI ALVIN BAHAR
2	PG-02	ALVIN FARHAN FIRSTYAN
3	PG-03	ANANDA SILVIA' YUNINA
4	PG-04	ANGGUN AOLIA PRATIWI
5	PG-05	AUFA SALSABILA HUSNA
6	PG-06	AYU PUJI LESTARI
7	PG-07	CHUSNUL HIDAYAH
8	PG-08	DYAH AYU SEKAR ARUM
9	PG-09	EFA SILFIA KHUSNA
10	PG-10	EKA WAHYU CAHYANINGSIH
11	PG-11	FAHMI DAFIQ ARAFAT
12	PG-12	GISKA AGESTI NABILA MANEEF
13	PG-13	JUNAYNI TARIFANTIKAH
14	PG-14	LATIFATUL AINUN HIKMA
15	PG-15	LAYALIA MALA' AL A'LA
16	PG-16	MELLA RACHMANITA
17	PG-17	MUHAMMAD ROSSY TRIANA
18	PG-18	NAILA ANASTASYA
19	PG-19	NAIYA KHAIRUNNISA
20	PG-20	NEISYA ARGARANI KUSUMA DEWI
21	PG-21	NOVI KUSMARINI
22	PG-22	NUR DINA SHOLIKHATI
23	PG-23	NUR ILMA MAULIDA
24	PG-24	QONITA ALIYA TAQIYYA
25	PG-25	QOVIZATUNNAZIKHA
26	PG-26	RAKA ABDILLAH
27	PG-27	RIHHADATUL AISYA
28	PG-28	RIZKA AIDA ADHA
29	PG-29	ROCHMATIKA AYU APRILIANA
30	PG-30	SABRINA SALSABILA
31	PG-31	SAFRINA LEILA ATMARIANI
32	PG-32	SASKIA ERIKA SAFITRI
33	PG-33	SYAUQI HABIBI ALI
34	PG-34	TALITHA AWALLIAH RAHMAH
35	PG-35	TINA SHOFA ZAKIYA
36	PG-36	UMINUR AZIZAH

Lampiran 13

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-H

NO	KODE	NAMA
1	PH-01	AGUS WILDAN MUNIF
2	PH-02	AKFA MUHAMMAD IFAN ADITYA
3	PH-03	ANUR FEBRYANI
4	PH-04	ARDAN KUKUH PAMBUDI
5	PH-05	ATIQAH NURFATINSAH
6	PH-06	BILAL ISLAMI HUMAM
7	PH-07	CAHYA JONATAN
8	PH-08	DWINA KHAIRUNNISA
9	PH-09	GITA RIFDA AZIMA
10	PH-10	JIHAN ARI RAHMAWATI
11	PH-11	LAELA JAMILATUL LATIFAH
12	PH-12	M. FAALUL MIFTAKHUL MUNIR
13	PH-13	MAHADEWI SHAABIRA
14	PH-14	MUHAMAD RAFI FIRDAUS
15	PH-15	MUHAMMAD FIRDAUS ANNUR
16	PH-16	MUHAMMAD HILMI EMILLUL FATA
17	PH-17	MUHAMMAD HILMY ASH-SHIDDIQI
18	PH-18	NADIA SAFITRI
19	PH-19	NAJWA ZAHROTUN NISAK
20	PH-20	NATHAN ATH THARIQ CHIDNI
21	PH-21	NAZILATUL MUSTAQIMAH
22	PH-22	NAZILATUZ ZAKHIYAH
23	PH-23	OREZHA VIRLIANSYAH WIBOWO
24	PH-24	QURROTU AINI
25	PH-25	RION ARI PRIAN BRAMANTYO
26	PH-26	RIZKI AIDA ADHA
27	PH-27	RORO RANUM BASMAEJIBA
28	PH-28	SHAQUILILA SHAVVA AZZURA
29	PH-29	SISKA RATNASARI
30	PH-30	SITI NUR KHOLIFATUL ALIYAH
31	PH-31	SITI RODHIYATUL MAR'AH
32	PH-32	SOLTHAN SAEFUL HADI SEEH NU'MA
33	PH-33	SYALWA IHZA AYU PRATIWI
34	PH-34	UMI ANAFIQ HANDAYANI
35	PH-35	WARDINA SAFFIAH
36	PH-36	ZURIDA NABA

Lampiran 14

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-I

NO	KODE	NAMA
1	PI-01	AFIEF AL MU'IZ
2	PI-02	AHMAD FAUZI
3	PI-03	AMAN ANDHIKA
4	PI-04	AURA BILQHIS REYHANA SHILA
5	PI-05	AUVA SYIFAUZ ZAHRA
6	PI-06	DENISA ZALFA ALYANI
7	PI-07	DIANA LAILATUL AUNA PANGESTU
8	PI-08	DIWANA ALFI AZIZI
9	PI-09	FAHAD AKBAR SADEWO
10	PI-10	FANY JULIA RAHMAWATI
11	PI-11	FARIKHA ZAHRA SEPTIANA
12	PI-12	GALUH FIKRI PINASTHI WILUJENG
13	PI-13	IKMAL SETIAWAN
14	PI-14	ISMA RAMADHANI
15	PI-15	KHOIRUNNISA AHLIS MUNISA
16	PI-16	LARAS WENING LEBDO SUMEKAR
17	PI-17	M. RUDY HARUMMARTHA
18	PI-18	MAYADA SYIFA ANJUMA
19	PI-19	MOCH IFNU RAFI
20	PI-20	MUCHAMMAD ALI
21	PI-21	MUHAMAD PADANG TAZAKA
22	PI-22	MUHAMAD RIZKI FAJAR
23	PI-23	MUHAMMAD HABIB NUR ALI ASYAKIR
24	PI-24	MUHAMMAD SHIDIQY UMARUSLI
25	PI-25	MUHAMMAD WILDAN DWI PASYA
26	PI-26	NAFISYA LAILATUL UMA
27	PI-27	NAPIAH
28	PI-28	NOER NADZIZAH
29	PI-29	RAFA BINTANG PRAMBUDI
30	PI-30	RISMA ZAHRA AULIA
31	PI-31	SIVA DWI AYUNINGTYAS
32	PI-32	SOFA DWI WAHYUNI
33	PI-33	WAFIQ AULIA ANNISA
34	PI-34	ZULFIA NURIL MAULIDA

Lampiran 15

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-J

NO	KODE	NAMA
1	PJ-01	ADINDA PUTRI PRABOWO
2	PJ-02	ADRIAN HIRZI ATHOILLAH
3	PJ-03	AFID ALFIAN AZZUHURI
4	PJ-04	ALWI AL HASNI
5	PJ-05	AMANDA ROSALINA
6	PJ-06	ARDAVAN NAWWAR HAIDAR ARASH
7	PJ-07	ASTRELLA THALITA IVANDA
8	PJ-08	AWAN ILHAM CESAR
9	PJ-09	AYU HAIBA TAULIYA
10	PJ-10	DESTA WADITRA TUGHRIL
11	PJ-11	DINA MUQODDIMATUL ULA
12	PJ-12	ELANG RAIHAN ARIE AL ATTHAR
13	PJ-13	ELIDA KURNIAWATI
14	PJ-14	FATA NAZILATUL ILMI
15	PJ-15	IZZUL HAQ MUHAMMAD
16	PJ-16	LAILY SYAWALIA
17	PJ-17	M. MIFTACHUL NUR FALAH
18	PJ-18	MUHAMMAD ADAM GIAN RAHAGIE
19	PJ-19	MUHAMMAD DIQI DZULQORNAIN
20	PJ-20	MUHAMMAD FATIKHUL IKHSAN
21	PJ-21	MUHAMMAD NAUFAL AZMI
22	PJ-22	MUHAMMAD NURCHOLIS MAJID
23	PJ-23	MUHAMMAD RIZKY ADITYA
24	PJ-24	NABILA HANNABEL KALILA
25	PJ-25	NAYLA KHAIRUSSYIFA AFIANDI
26	PJ-26	NAYLA KHOIRIN MUSYAFI'AH
27	PJ-27	NUR RAHMAH AMALIA
28	PJ-28	PRINCE NAUFAL LINTANG
29	PJ-29	RADIFAH RAHMAH
30	PJ-30	RADITYA FADILLAH RAMADHAN
31	PJ-31	RIKHA ZAHROTUSITA
32	PJ-32	SALSA EZZA PRAMUDYA
33	PJ-33	SETYO ELANG PRIYOBUNO
34	PJ-34	SHERLY DAVINA ANINDYA RAHMA
35	PJ-35	SIFA HENDWIWATI FATIMAH
36	PJ-36	ZIDAN MAHYA SUFYAN

Lampiran16

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-K

NO	KODE	NAMA
1	PK-01	ABDUL AZIZ
2	PK-02	AHMAD BAKHRUDIN
3	PK-03	AHMAD FAIZ MAULANA
4	PK-04	AHMAD NUR FATHONI
5	PK-05	ALIF AMIRUDIN NUR
6	PK-06	DANU AJID ARZILI
7	PK-07	DHANURWENDA ARYATAMA
8	PK-08	FAZRIEL CAHYA MUNGgaran
9	PK-09	FIKA RISMAYATI
10	PK-10	HAFIZD MAULANA
11	PK-11	KHOIRUN NIZAM
12	PK-12	KHUSNUL ULUM MUBAROK
13	PK-13	M AINUL IRKHAM AL FARUQ
14	PK-14	M. NAUFAL NAZILY FA'IZ
15	PK-15	M. SYAMIL BASAYEV
16	PK-16	MUCHAMAD AGUS BACHRI
17	PK-17	MUH AJI KAMAL ARASYA
18	PK-18	MUHAMAD FAKHRI AKMAL
19	PK-19	MUHAMAD FARHAN MUBAROK ALFAJRI
20	PK-20	MUHAMAD IRFANSYAH
21	PK-21	MUHAMAD NAJLA ALFAIN NURUDHU ASRI
22	PK-22	MUHAMAD NOVA AINUR RIZKI
23	PK-23	MUHAMMAD AZKA AINUL WAFI
24	PK-24	MUHAMMAD FARUQ IZZATUNNAFSI
25	PK-25	MUHAMMAD HAIKAL LABIB
26	PK-26	MUHAMMAD JAUSYAN KAMIL
27	PK-27	MUHAMMAD RIZKY KURNIAWAN
28	PK-28	MUHAMMAD ZIAD AL FAIZ
29	PK-29	MUKHAMAD SYAHRIL NUR
30	PK-30	NAUFAL KHAIRUL HAKIM
31	PK-31	RAYHANNUN PUTRI AQILLA
32	PK-32	RISKI KURNIAWAN
33	PK-33	RISKI ADI SETYO
34	PK-34	TIAN NAUFAL ALFARABI
35	PK-35	WISNU SAPUTRO
36	PK-36	YUSFA ALFAI

Lampiran 17

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-L

NO	KODE	NAMA
1	PL-01	ANANDA AGUSTINA PUTRI
2	PL-02	ATIK NUR WIJAYANTI
3	PL-03	AULIA FAJAR SAPUTRI
4	PL-04	AULIA ZIYADATIL CHILMIYAH
5	PL-05	AZZAHRA SHAFI NABILA
6	PL-06	DIYAH NURUL AINI
7	PL-07	EKA RAHMA NUR WAHIDAH
8	PL-08	FAQI FATRA AMALIA NINGRUM
9	PL-09	FITRIYANI HUSNI WULANSARI
10	PL-10	GADYZA NUR RAMADHANY
11	PL-11	INDAH NUR ANISA
12	PL-12	ISTAUFA NURUSSAADAH
13	PL-13	ITA ZASKIA
14	PL-14	ITSNA ZAHRA TUNNISA
15	PL-15	KAYLA KHANIFATUL MAGHFIRAH
16	PL-16	MAHILDA FEBRIAN ANDRIANI
17	PL-17	MAISYA RAGIL RAHMAWATI
18	PL-18	MAYA ALIFATUN NAIFAH
19	PL-19	MAYLA AZKA NUR JEHA
20	PL-20	NABILA FADILATUN NI'MAH
21	PL-21	NAILA KHOIRIYANA PUTRI
22	PL-22	NILA KHOERU NAIL
23	PL-23	NILA YANUARITA
24	PL-24	NOVA ALYSIA FITRI
25	PL-25	PINKI NOVITASARI
26	PL-26	PUPUT NURUL NATASYA ARYANTI
27	PL-27	RIZKA LANI HAYAH
28	PL-28	RIZKY ISTI'ADATUL HAWA
29	PL-29	SUKMA ARI
30	PL-30	ULFI KURNIA
31	PL-31	UMI LESTARI
32	PL-32	VERA AULIA SALSABELA
33	PL-33	WIANDA NUR LAILA
34	PL-34	ZENITA DESY HANDAYANI

Lampiran 18

KISI-KISI UJI COBA ANGKET MOTIVASI BELAJAR

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor	
			Positif	Negatif
1	Perhatian (<i>Attention</i>)	Minat peserta didik	1,2	3
		Perhatian terhadap proses pembelajaran	4,5	6
		Rasa ingin tahu	7	-
2	Keterkaitan (<i>Relevance</i>)	Keterkaitan materi pelajaran dengan kehidupan peserta didik	8	-
		Keterkaitan manfaat materi pelajaran dengan kehidupan peserta didik	9	-
		Keterkaitan materi pelajaran dengan kebutuhan peserta didik	10	11
3	Percaya Diri (<i>Confidence</i>)	Percaya diri dalam mengerjakan tugas	12	15
		Percaya diri dalam memahami materi	13	14
		Percaya diri dengan keberhasilan hasil tes	16	-
		Percaya diri dengan potensi diri	17	-
4	Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	Kepuasan mengikuti model pembelajaran yang menarik	18	-
		Kepuasan menyelesaikan soal	19	-

		Kepuasan mendapatkan penghargaan	20	-
Jumlah			15	5

Lampiran 19

ANGKET MOTIVASI BELAJAR

A. Identitas Responden

Nama :

No. Absen :

Kelas :

B. Petunjuk pengisian

1. Tulislah identitas anda terlebih dahulu
2. Pada angket ini terdapat pernyataan yang berkaitan dengan motivasi belajar. Bacalah setiap pernyataan secara teliti sebelum menjawab
3. Pilihlah salah satu jawaban anda dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada pilihan yang sesuai
4. Jawablah semua pernyataan dengan jujur sesuai dengan keadaan yang dialami
5. Keterangan dari pilihan:
SS : Sangat Sesuai
S : Sesuai
KS : Kurang Sesuai
TS : Tidak sesuai
STS : Sangat Tidak Sesuai
6. Selamat mengerjakan dan terimakasih

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS

1.	Saya merasa senang dan antusias mengikuti pembelajaran matematika					
2.	Saya merasa waktu berlalu begitu cepat saat saya mengikuti pembelajaran matematika					
3.	Pelajaran matematika terlihat garing dan membosankan					
4.	Saya tidak tergođa dengan <i>handphone</i> saat mengikuti pembelajaran matematika					
5.	Saya tetap bertahan menghadapi pelajaran yang saya anggap sulit					
6.	Materi matematika sangat abstrak sehingga sulit bagi saya untuk tetap berkonsentrasi					
7.	Materi matematika mengandung banyak hal yang merangsang keingintahuan saya					
8.	Saya dapat menghubungkan isi materi matematika dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari					
9.	Setelah saya mengikuti pembelajaran, saya menjadi paham bahwa materi yang saya pelajari penting sebagai					

	bekal dalam kehidupan sehari-hari					
10.	Materi yang saya pelajari berkaitan dengan kebutuhan saya karena materinya tidak terlalu asing					
11.	Materi yang saya pelajari tidak sesuai dengan kebutuhan saya karena saya sudah mengetahui kebanyakan informasi yang ada didalamnya					
12.	Saya dapat menyelesaikan setiap tugas yang diberikan guru dengan sungguh-sungguh					
13.	Saat mengerjakan soal-soal yang diberikan guru saya tidak terkecoh dengan jawaban teman saya yang berbeda dengan jawaban saya					
14	Materi ini lebih sulit daripada yang saya harapkan					
15	Tugas dalam materi matematika ini terlalu sulit					
16.	Saya percaya bahwa soal-soal yang saya kerjakan akan mendapatkan nilai yang baik					
17.	Jika saya mendapatkan nilai yang jelek, saya yakin mampu untuk memperbaikinya					
18.	Saya tidak merasa bosan saat					

	pembelajaran karena guru memberikan pengajaran yang menarik					
19.	Saya merasa puas dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru dan mendapatkan hasil yang baik					
20.	Saya merasa senang ketika guru memberikan pujian atau hadiah saat saya berhasil dalam pembelajaran					

Keterangan:

Alternatif Jawaban	Skor	
	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

ANALISIS INSTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR UJI VALIDITAS TAHAP 1

KODE	BUTIR SOAL																				Jumlah (Y)	y ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Skor maks	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	
UCA-01	4	4	2	4	5	2	4	3	3	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	70	4900	
UCA-02	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	2	4	4	4	3	70	4900	
UCA-03	3	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	3	5	4	5	4	3	5	84	7056	
UCA-04	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	83	6889	
UCA-05	1	1	5	2	5	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	5	0	5	1	56	3136	
UCA-06	4	3	2	3	5	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	67	4489	
UCA-07	5	4	4	3	5	4	5	4	5	4	4	4	4	2	3	5	5	5	4	84	7056	
UCA-08	3	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	3	3	5	5	4	4	68	4624	
UCA-09	4	4	2	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	71	5041	
UCA-10	5	5	3	5	5	4	5	4	5	5	3	5	5	3	4	5	4	5	4	89	7921	
UCA-11	4	4	3	3	5	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	71	5041	
UCA-12	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	0	5	5	4	5	4	78	6084
UCA-13	3	3	3	2	4	1	1	1	5	3	3	5	1	1	1	5	4	2	2	52	2704	
UCA-14	4	5	4	2	4	4	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	86	7396	
UCA-15	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	4	2	4	52	2704
UCA-16	4	3	2	3	4	2	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	66	4356	
UCA-17	3	1	2	2	5	3	3	5	5	5	4	4	4	3	2	4	4	4	4	71	5041	
UCA-18	4	3	3	2	5	4	4	4	3	3	4	4	5	2	2	4	4	4	4	72	5184	
UCA-19	4	1	1	1	3	2	2	3	3	3	5	4	1	1	1	4	4	1	4	53	2809	
UCA-20	5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	5	4	3	4	5	4	5	5	84	7056	
UCA-21	3	2	2	4	4	1	3	2	4	3	2	4	3	2	2	4	4	3	4	59	3481	
UCA-22	3	2	3	3	5	2	3	4	3	4	2	4	3	2	1	3	3	3	3	59	3481	
UCA-23	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	2	3	4	4	4	4	69	4761	
UCA-24	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	70	4900	
UCA-25	3	4	3	1	3	1	3	3	3	3	3	4	5	1	2	5	5	3	3	62	3844	
UCA-26	5	5	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	2	3	5	4	4	4	76	5776	
UCA-27	4	5	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	4	4	4	3	4	70	4900	
UCA-28	3	4	4	1	4	1	4	3	5	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	70	4900	
UCA-29	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	74	5476	
UCA-30	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	5	80	6400	
UCA-31	5	5	5	1	4	3	4	1	4	1	2	3	4	3	5	5	3	5	5	71	5041	
UCA-32	4	5	4	4	3	2	5	3	4	3	4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	76	5776
UCA-33	4	3	2	3	5	2	4	3	3	2	4	4	3	2	2	3	4	3	2	62	3844	
UCA-34	3	4	4	1	4	2	2	3	4	4	4	1	1	2	2	1	2	4	2	53	2809	
UCA-35	3	1	2	3	5	3	3	5	5	5	4	4	4	3	2	4	4	4	4	72	5184	

$\sum X$	130	125	104	103	147	92	126	118	140	127	113	137	117	91	89	142	140	132	136	141	2450	174960
$\sum X^2$	508	503	338	345	637	278	492	432	576	485	387	559	431	267	261	614	590	522	566	587		
$\sum XY$	9282	9025	7357	7415	10357	6721	9122	8453	9884	8975	7919	9708	8433	6578	6460	10113	9982	9379	9821	9976		
r-hitung	0,617	0,622	0,243	0,538	0,257	0,794	0,829	0,561	0,357	0,294	0,032	0,421	0,654	0,641	0,664	0,478	0,565	0,481	0,835	0,414		
r-tabel	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334		
Keputusan	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid										

Lampiran 21

**ANALISIS INSTRUMEN ANGGKET MOTIVASI BELAJAR
UJI VALIDITAS TAHAP 2**

KODE	BUTIR SOAL																Jumlah (Y)	Y ²	
	1	2	4	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Skor maks	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80		
UCA-01	4	4	4	4	2	4	3	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	57	3249
UCA-02	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	2	2	4	4	4	3	55	3025	
UCA-03	3	5	4	4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	4	3	5	68	4624	
UCA-04	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	67	4489		
UCA-05	1	1	2	1	1	1	1	5	5	1	1	1	5	0	5	1	5	36	1296
UCA-06	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	54	2916	
UCA-07	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	2	3	5	5	5	4	67	4489	
UCA-08	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	1	4	4	4	56	3136	
UCA-09	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	59	3481	
UCA-10	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	73	5329	
UCA-11	4	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	56	3136	
UCA-12	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	3	0	5	5	4	5	63	3969	
UCA-13	3	3	2	1	1	1	1	5	5	1	1	1	5	4	2	2	39	1521	
UCA-14	4	5	2	4	5	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	70	4900	
UCA-15	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	4	2	4	41	1681	
UCA-16	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	55	3025	
UCA-17	3	1	2	3	3	5	5	4	4	4	3	2	4	4	4	4	55	3025	
UCA-18	4	3	2	4	4	4	3	4	5	2	2	4	4	4	4	4	57	3249	
UCA-19	4	1	1	2	2	3	3	4	1	1	1	4	4	1	4	5	41	1681	
UCA-20	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	5	70	4900	
UCA-21	3	2	4	1	3	2	4	4	4	3	2	2	4	4	3	4	48	2304	
UCA-22	3	2	3	2	3	4	3	4	3	2	1	3	3	3	3	3	45	2025	
UCA-23	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3	56	3136	
UCA-24	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	58	3364	
UCA-25	3	4	1	1	3	3	3	3	4	5	1	2	5	5	3	3	50	2500	
UCA-26	5	5	4	3	4	3	4	4	4	2	3	5	4	4	4	5	63	3969	
UCA-27	4	5	3	3	4	3	4	4	3	2	2	4	4	3	4	4	56	3136	
UCA-28	3	4	1	1	4	3	5	4	4	2	2	3	5	4	4	4	55	3025	
UCA-29	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	60	3600	
UCA-30	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	66	4356	

UCA-31	5	5	1	3	4	1	4	3	4	3	3	5	5	3	5	5	59	3481
UCA-32	4	5	4	2	5	3	4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	62	3844
UCA-33	4	3	3	2	4	3	3	4	3	2	2	3	4	3	2	4	49	2401
UCA-34	3	4	1	2	2	3	4	1	1	2	2	1	2	4	2	3	37	1369
UCA-35	3	1	3	3	3	5	5	4	4	3	2	4	4	4	4	4	56	3136
$\sum X$	130	125	103	92	126	118	140	137	117	91	89	142	140	132	136	141	1959	112767
$\sum X^2$	508	503	345	278	492	432	576	559	431	267	261	614	590	522	566	587		
$\sum XY$	7469	7272	5973	5409	7350	6784	7892	7770	6794	5298	5212	8102	8038	7501	7912	7991		
r-hitung	0,688	0,656	0,575	0,773	0,860	0,549	0,251	0,383	0,696	0,664	0,701	0,448	0,660	0,411	0,876	0,407		
r-tabel	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334		
Keputusan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid											

Lampiran 22

**ANALISIS INSTRUMEN ANGKET MOTIVASI BELAJAR
UJI VALIDITAS TAHAP 3**

KODE	BUTIR SOAL																Jumlah (Y)	Y ²
	1	2	4	6	7	8	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Skor maks	4	4	4	2	4	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	75		
UCA-01	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	4	4	3	54	2916	
UCA-02	3	5	4	4	5	4	5	3	5	4	5	4	3	5	5	51	2601	
UCA-03	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	64	4096	
UCA-04	1	1	2	1	1	1	5	1	1	1	5	0	5	1	5	63	3969	
UCA-05	4	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	31	961	
UCA-06	5	4	3	4	5	4	4	4	2	3	5	5	5	5	4	50	2500	
UCA-07	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	1	4	4	4	4	62	3844	
UCA-08	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	52	2704	
UCA-09	5	5	5	4	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	55	3025	
UCA-10	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	68	4624	
UCA-11	4	5	3	4	5	4	4	4	3	0	5	5	4	5	4	52	2704	
UCA-12	3	3	2	1	1	1	5	1	1	1	5	4	2	2	2	59	3481	
UCA-13	4	5	2	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	34	1156	
UCA-14	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	4	65	4225	
UCA-15	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	37	1369	
UCA-16	3	1	2	3	3	5	4	4	3	2	4	4	4	4	4	52	2704	
UCA-17	4	3	2	4	4	4	4	5	2	2	4	4	4	4	4	50	2500	
UCA-18	4	1	1	2	2	3	4	1	1	1	4	4	1	4	5	54	2916	
UCA-19	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	5	5	38	1444	
UCA-20	3	2	4	1	3	2	4	3	2	2	4	4	3	4	3	66	4356	
UCA-21	3	2	3	2	3	4	4	3	2	1	3	3	3	3	3	44	1936	
UCA-22	4	4	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4	4	3	42	1764	
UCA-23	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	52	2704	
UCA-24	3	4	1	1	3	3	4	5	1	2	5	5	3	3	4	54	2916	
UCA-25	5	5	4	3	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	5	47	2209	
UCA-26	4	5	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	3	4	4	59	3481	
UCA-27	3	4	1	1	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	4	52	2704	
UCA-28	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	50	2500	
UCA-29	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	56	3136	
UCA-30	5	5	1	3	4	1	3	4	3	3	5	5	3	5	5	62	3844	

UCA-31	4	5	4	2	5	3	4	3	3	3	5	4	4	5	4	55	3025
UCA-32	4	3	3	2	4	3	4	3	2	2	3	4	3	2	4	58	3364
UCA-33	3	4	1	2	2	3	1	1	2	2	1	2	4	2	3	46	2116
UCA-34	3	1	3	3	3	5	4	4	3	2	4	4	4	4	4	33	1089
UCA-35	4	4	4	2	4	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	51	2601
$\sum X$	130	125	103	92	126	118	137	117	91	89	142	140	131	136	141	1818	97484
$\sum X^2$	508	503	345	278	492	432	559	431	267	261	614	590	522	566	587		
$\sum XY$	6948	6768	5558	5035	6843	6308	7214	6324	4928	4849	7523	7476	6926	7362	7422		
r-hitung	0,705	0,662	0,581	0,771	0,871	0,553	0,371	0,707	0,661	0,695	0,433	0,674	0,443	0,880	0,408		
r-tabel	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334		
Keputusan	Valid																

Lampiran 23

Perhitungan Uji Validitas Angket Motivasi Belajar

$$\text{Rumus : } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Kriteria: Apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir pernyataan angket valid. Berikut contoh perhitungan uji validitas butir angket nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{35 \times 6948 - 130 \times 1818}{\sqrt{(35 \times 508 - (130)^2)(35 \times 97484 - (1818)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{243180 - 236340}{\sqrt{880 \times 106816}}$$

$$r_{xy} = \frac{6840}{9695,261} = 0,705$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 35$ diperoleh $r_{tabel} = 0,334$. Karena $r_{xy} = 0,705 \geq 0,334$ maka dapat dikatakan bahwa butir angket tersebut **valid**.

Lampiran 24

Tabel Perhitungan Uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

KODE	BUTIR SOAL																Jumlah (Y)	Y ²
	1	2	4	6	7	8	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Skor maks	4	4	4	2	4	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	75		
UCA-01	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	4	4	3	54	2916	
UCA-02	3	5	4	4	5	4	5	3	5	4	5	4	3	5	5	51	2601	
UCA-03	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	64	4096	
UCA-04	1	1	2	1	1	1	5	1	1	1	5	0	5	1	5	63	3969	
UCA-05	4	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	31	961	
UCA-06	5	4	3	4	5	4	4	4	2	3	5	5	5	5	4	50	2500	
UCA-07	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	1	4	4	4	4	62	3844	
UCA-08	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	52	2704	
UCA-09	5	5	5	4	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	55	3025	
UCA-10	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	68	4624	
UCA-11	4	5	3	4	5	4	4	4	3	0	5	5	4	5	4	52	2704	
UCA-12	3	3	2	1	1	1	5	1	1	1	5	4	2	2	2	59	3481	
UCA-13	4	5	2	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	34	1156	
UCA-14	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	4	65	4225	
UCA-15	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	37	1369	
UCA-16	3	1	2	3	3	5	4	4	3	2	4	4	4	4	4	52	2704	
UCA-17	4	3	2	4	4	4	4	5	2	2	4	4	4	4	4	50	2500	
UCA-18	4	1	1	2	2	3	4	1	1	1	4	4	1	4	5	54	2916	
UCA-19	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	5	5	38	1444	
UCA-20	3	2	4	1	3	2	4	3	2	2	4	4	3	4	3	66	4356	
UCA-21	3	2	3	2	3	4	4	3	2	1	3	3	3	3	3	44	1936	
UCA-22	4	4	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4	4	3	42	1764	
UCA-23	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	52	2704	
UCA-24	3	4	1	1	3	3	4	5	1	2	5	5	3	3	4	54	2916	
UCA-25	5	5	4	3	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	5	47	2209	
UCA-26	4	5	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	3	4	4	59	3481	
UCA-27	3	4	1	1	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	4	52	2704	
UCA-28	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	50	2500	
UCA-29	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	56	3136	

UCA-30	5	5	1	3	4	1	3	4	3	3	5	5	3	5	5	62	3844
UCA-31	4	5	4	2	5	3	4	3	3	3	5	4	4	5	4	55	3025
UCA-32	4	3	3	2	4	3	4	3	2	2	3	4	3	2	4	58	3364
UCA-33	3	4	1	2	2	3	1	1	2	2	1	2	4	2	3	46	2116
UCA-34	3	1	3	3	3	5	4	4	3	2	4	4	4	4	4	33	1089
UCA-35	4	4	4	2	4	3	4	4	2	2	4	5	5	4	3	51	2601
$\sum X$	130	125	103	92	126	118	137	117	91	89	142	140	131	136	141	1818	97484
$\sum X^2$	508	503	345	278	492	432	559	431	267	261	614	590	522	566	587		
Varians butir	0,739	1,664	1,232	1,064	1,129	1,005	0,669	1,173	0,894	1,020	1,114	0,882	0,726	1,104	0,558	14,975	
Varians total	89,761																
K	15																
K-1	14																
r_i	0,893																
	0,70																
Keputusan	Reliabel																

Lampiran 25

Perhitungan Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

$$\text{Rumus : } r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Kriteria: Apabila $r_i \geq 0,70$ maka instrumen reliabel. Berikut adalah perhitungan uji reliabilitas angket

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{15}{14} \right] \left[1 - \frac{14,975}{89,761} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{15}{14} \right] [1 - 0,166828939484721]$$

$$r_i = [1,0714285714285] [0,833171060515279]$$

$$r_i = 0,893$$

Karena $r_i = 0,893$ yang mana lebih besar dari sama dengan 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen angket tersebut **reliabel**.

Lampiran 26

KISI-KISI SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Sekolah : MAN Kendal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Materi : Phytagoras, Keliling dan Luas Lingkaran
 Alokasi Waktu : 80 menit

Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Pemecahan Masalah					Nomor Soal	Bentuk Soal
			1	2	3	4	5		
Teorema Phytagoras	Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema phytagoras	Diketahui jual beli sebidang tanah berbentuk bangun datar. Siswa diminta untuk menentukan harga tanah tersebut	✓	✓	✓	✓	✓	1	Uraian
		Diketahui tinggi tiang bendera dan tinggi seorang anak yang sedang memandang puncak tiang tersebut. Siswa diminta untuk menentukan jarak pandang anak tersebut	✓	✓	✓	✓	✓	2	
Keliling lingkaran dan luas lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung keliling lingkaran Menghitung luas lingkaran 	Diberikan masalah mengenai sebuah taman yang akan ditanami rumput dan sudah diketahui harga rumputnya. Siswa diminta untuk menentukan biaya yang harus dikeluarkan untuk menanam	✓	✓	✓	✓	✓	3	

		rumpun tersebut							
		Diketahui panjang diameter lapangan yang berbentuk lingkaran. Siswa diminta untuk menghitung panjang lintasan jika dilewati lima kali putaran	✓	✓	✓	✓	✓	4	
		Disajikan gambar bentuk lingkaran yang tidak utuh. Siswa diminta untuk menentukan keliling dan luas dari gambar tersebut	✓	✓	✓	✓	✓	5	
		Disajikan masalah tentang sebuah taman yang diketahui luasnya. Taman tersebut akan ditanami pohon dengan jarak tertentu. Siswa diminta untuk menghitung banyaknya pohon.	✓	✓	✓	✓	✓	6	

Keterangan:

Indikator Pemecahan Masalah:

1. Mengenali/ menyajikan masalah
2. Mendefinisikan masalah
3. Mengumpulkan beberapa hipotesis/ solusi
4. Menguji hipotesis/ solusi
5. Mengevaluasi hipotesis/ solusi

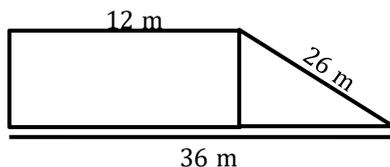
SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis Nama, kelas, dan Nomor absen di lembar jawab
3. Baca soal dengan teliti
4. Jawablah soal-soal dengan benar dan disertai langkah-langkah pengerjaan sebagai berikut:
 - a. Tulis apa saja yang diketahui dalam soal!
 - b. Tulis apa saja yang ditanyakan dalam soal!
 - c. Tulis beberapa rumus atau solusi penyelesaian yang akan digunakan!
 - d. Selesaikan soal tersebut sesuai dengan solusi penyelesaian yang telah ditulis!
 - e. Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu? Coba koreksilah menggunakan cara lain!
5. Kerjakan secara individu.

Soal!

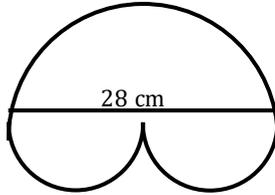
1. Pak Yudha menjual sebidang tanah dengan harga Rp 96.000.000. Tanah tersebut berbentuk trapesium seperti gambar berikut:



- Berapakah harga tanah setiap meter persegi?
2. Sebuah tiang bendera mempunyai ketinggian $13,6\text{ m}$. Seorang anak berdiri sejauh 9 m dari tiang bendera

memandang puncak tiang bendera tersebut. Jika tinggi anak 160 cm , tentukan jarak pandang anak tersebut kearah puncak tiang bendera?

3. Paman berencana akan membuat sebuah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 28 m . Didalam taman tersebut akan dibuat kolam ikan berbentuk lingkaran dengan diameter 10 m . Jika diluar kolam akan ditanami rumput dengan biaya $Rp\ 10.000/m^2$. Hitunglah seluruh biaya yang harus dikeluarkan Paman untuk menanam rumput ditaman tersebut!
4. Agus mengelilingi lapangan yang berbentuk lingkaran dengan diameter 56 m . Jika Agus berlari mengelilingi lapangan sebanyak lima kali putaran. Berapa meter panjang lintasan yang ditempuh Agus?
5. Diketahui gambar berikut

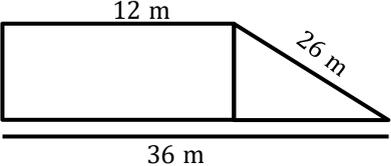


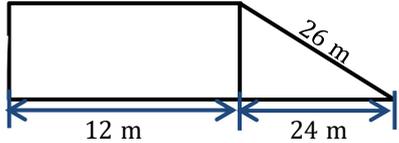
Tentukan keliling dan luas bangun diatas!

6. Suatu taman bunga berbentuk lingkaran dengan luas 1.386 m^2 . Disekeliling taman tersebut setiap 4 m akan ditanami pohon cemara. Berapa banyak pohon cemara yang dapat ditanam di taman bunga tersebut?

Lampiran 28

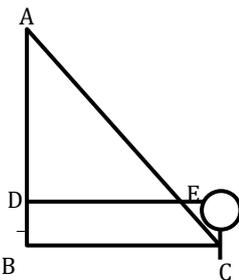
KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN SOAL PRETEST

No.	Alternatif Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Pemecahan Masalah
1.	<p>Diketahui: Harga sebidang tanah Rp 96.000.000</p> 	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
	1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah		
	2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap		
	3	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap		
	<p>Ditanya: Harga tanah setiap meter persegi..?</p>	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
	1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah		
	2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap		
	3	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan		

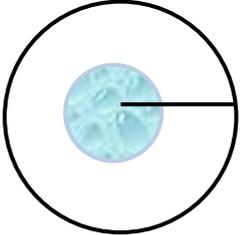
<p>Dijawab:</p>  <p>Misal, panjang sisi atas (a) = 12 m Panjang sisi bawah (b) = 36 m Rumus luas bangun Cara I: menggunakan luas trapesium $L = \frac{1}{2} \times t(a + b)$ Cara II: $L_{\text{persegi panjang}} + L_{\text{segitiga}} = (p \times l) + (\frac{1}{2} \times a \times t)$ Cari t dengan rumus pythagoras $t = \sqrt{26^2 - 24^2}$ Harga tanah per meter = $\frac{\text{Luas bangun}}{\text{harga}}$</p>		lengkap	
	0	Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap	
	<p>Mencari tinggi trapesium</p> $t = \sqrt{26^2 - 24^2}$ $t = \sqrt{676 - 576}$ $t = \sqrt{100}$ $t = 10 \text{ m}$	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif	

	<p>Mencari luas bangun</p> <p>Cara I:</p> $L = \frac{1}{2} \times t(a + b)$ $L = \frac{1}{2} \times 10(12 + 36)$ $L = \frac{1}{2} \times 480$ $L = 240 \text{ m}^2$ <p>Cara II:</p> $= (p \times l) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ $= (12 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 24 \times 10\right)$ $= 120 + 120 = 240 \text{ m}^2$ <p>Harga per meter persegi</p> $= \frac{\text{Rp } 96.000.000}{240 \text{ m}^2} = \text{Rp } 400.000/\text{m}^2$		penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas		
	<p>Jika diketahui luas sebidang tanah 240 m^2 dan harga per meternya $\text{Rp } 400.000$</p> <p>Maka harga seluruh bidang</p> $= \text{Rp } 400.000 \times 240 \text{ m}^2 = \text{Rp } 96.000.000$ <p>Jadi benar bahwa harga tanah setiap meternya adalah $\text{Rp } 400.000$.</p>	0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih tapi salah	
		2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap	

2.	Diketahui: Tinggi tiang bendera = $13,6\text{ m}$ Jarak anak dengan tiang = 9 m Tinggi anak = $160\text{ cm} = 1,6\text{ m}$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Tentukan jarak pandang anak tersebut kearah puncak tiang bendera?	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisika n masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
Dijawab: Permisalan gambar	0	Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali	Mengumpulka n beberapa hipotesis	
	1	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah		

 <p>Tinggi tiang (AB) = $13,0\text{ m}$ Jarak anak dengan tiang (BC) = 9 m Tinggi anak (CE) = $1,6\text{ m}$ $DE = BC, BD = CE$ Mencari jarak pandang anak (AE) menggunakan rumus pythagoras $AE = \sqrt{AD^2 + DE^2}$</p>	2	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap	
	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	
<p>Mencari tinggi AD $AD = AB - BD$ $AD = 13,6\text{ m} - 1,6\text{ m}$ $AD = 12\text{ m}$ Mencari AE</p>	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	Menguji beberapa hipotesis
2	Menuliskan alternatif		

	$AE = \sqrt{AD^2 + DE^2}$ $AE = \sqrt{12^2 + 9^2}$ $AE = \sqrt{144 + 81}$ $AE = \sqrt{225}$ $AE = 15 \text{ m}$		penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	Check: $AE = \sqrt{AD^2 + DE^2}$ $AE^2 = AD^2 + DE^2$ $15^2 = 12^2 + 9^2$ $225 = 144 + 81$ $225 = 225$ Jadi benar jarak pandang anak tersebut kearah puncak tiang bendera adalah 15 m.	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	
		0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih tapi salah	
		2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap		
3.	Diketahui: Diameter taman = 28 m Didalam taman terdapat kolam dengan diameter = 10 m Biaya untuk menanam rumput diluar kolam Rp 10.000/m ²	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan	

<p>Ditanya: Hitunglah seluruh biaya yang harus dikeluarkan Paman untuk menanam rumput di taman tersebut</p>		<p>lengkap</p> <p>0 Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal</p> <p>1 Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah</p> <p>2 Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap</p> <p>3 Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap</p>	<p>Mendefinisikan masalah</p>
<p>Dijawab:</p>  <p>Rumus luas seluruh taman $L_t = \pi r^2$, dengan $\pi = \frac{22}{7}$ dan $r = 14 \text{ m}$ Rumus luas kolam $L_k = \pi r^2$, dengan $\pi = 3,14$ dan $r = 5 \text{ m}$</p>		<p>0 Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali</p> <p>1 Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah</p> <p>2 Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap</p> <p>3 Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap</p>	<p>Mengumpulkan beberapa hipotesis</p>

<p>Luas taman yang ditanami rumput $L_r = L_t - L_k$ Biaya yang dikeluarkan = $L_r \times 10.000$</p>			
<p>Menghitung luas seluruh taman $L_t = \pi r^2$ $L_t = \frac{22}{7}(14)^2$ $L_t = \frac{22}{7}(196)$ $L_t = 616 \text{ m}^2$ Mencari luas kolam $L_k = \pi r^2$ $L_k = 3,14(5)^2$ $L_k = 3,14(25)$ $L_k = 78,5 \text{ m}^2$ Mencari luas taman yang ditanami rumput $L_r = L_t - L_k$ $L_r = 616 - 78,5$ $L_r = 537,5 \text{ m}^2$ Biaya yang dikeluarkan = $L_r \times Rp 10.000$ = $537,5 \times Rp 10.000$ = $Rp 5.375.000$</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
<p>Jika diketahui keseluruhan biaya yang digunakan untuk menanam rumput = $Rp 5.375.000$ dengan biaya per</p>	0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
	1	Menuliskan kebenaran jawaban	

	$m^2 = Rp\ 10.000$, maka luas tanahnya $L_r = \frac{5.375.000}{10.000}$ $L_r = 537,5$ Jadi benar seluruh biaya yang harus dikeluarkan Paman untuk menanam rumput disekitar kolam tersebut adalah Rp 5.375.000		yang dipilih tapi salah	
		2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap	
4.	Diketahui: Lapangan yang berbentuk lingkaran dengan $d = 56\ m$ Agus berlari mengelilingi lapangan sebanyak $5 \times$ putaran	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Berapa meter panjang lintasan yang ditempuh Agus..?	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	

		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Diameter lapangan $d = 56 m$, berarti $r = \frac{d}{2} = \frac{56m}{2} = 28 m$ Rumus keliling lingkaran: $k = 2\pi r$ Panjang lintasan = $5 \times k$	0	Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis	
	1	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah		
	2	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap		
	3	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap		
Jika $\pi = \frac{22}{7}$ $k = \pi d$ $k = \frac{22}{7}(56)$ $k = 22 \times 8$ $k = 176 m$ Panjang lintasan = $5 \times k$ = $5 \times 176 m$ = $880 m$ Jika $\pi = 3,14$	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis	
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas		
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas		
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas		

	$k = \pi d$ $k = 3,14(56)$ $k = 175,84 \text{ m}$ Panjang lintasan $= 5 \times k$ $= 5 \times 175,84 \text{ m}$ $= 879,2 \text{ m}$			
	Jika diketahui panjang 5 kali keliling lingkaran adalah 880 m , maka keliling lingkarannya $k = \frac{880 \text{ m}}{5} = 176 \text{ m}$ Jadi benar bahwa panjang lintasan yang ditempuh Agus adalah 880 m .	0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih tapi salah	
		2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap	
5.	Diketahui: Diameter $1/2$ lingkaran besar (d) = 28 cm Diameter $1/2$ lingkaran kecil sama dengan jari-jari $1/2$ lingkaran besar, berarti diameter $1/2$ lingkaran kecil = 14 cm	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui	

			pada soal dengan benar dan lengkap	
Ditanya: Keliling dan luas bangun tersebut!	0		Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
	1		Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
	2		Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
	3		Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Keliling bangun = keliling 1/2 lingkaran besar + (2 × keliling 1/2 lingkaran kecil) • Rumus keliling 1/2 lingkaran besar $k = \frac{1}{2}(\pi d)$, dengan $d = 28 \text{ cm}$ • Rumus keliling 1/2 lingkaran kecil $k = \frac{1}{2}(\pi d)$, dengan $d = 14 \text{ cm}$ Luas bangun = luas 1/2 lingkaran besar + (2 × luas 1/2 lingkaran kecil)	0		Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1		Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah	
	2		Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3		Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap	

<p>Jari-jari 1/2 lingkaran besar: $r = \frac{28 \text{ cm}}{2} = 14 \text{ cm}$</p> <p>Jari-jari 1/2 lingkaran kecil: $r = \frac{14 \text{ cm}}{2} = 7 \text{ cm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Rumus luas 1/2 lingkaran besar $L = \frac{1}{2}(\pi r^2)$, dengan $r = 14 \text{ cm}$ Rumus luas 1/2 lingkaran kecil $L = \frac{1}{2}(\pi r^2)$, dengan $r = 7 \text{ cm}$ 			
<p>Menghitung keliling bangun</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghitung keliling 1/2 lingkaran besar $k = \frac{1}{2}(\pi d)$ $k = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7} \times 28\right)$ $k = \frac{1}{2}(22 \times 4)$ $k = \frac{1}{2}(88) = 44 \text{ cm}$ Menghitung keliling 1/2 lingkaran kecil $k = \frac{1}{2}(\pi d)$ $k = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7} \times 14\right)$ $k = \frac{1}{2}(22 \times 2)$ 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas</p>	<p>Menguji beberapa hipotesis</p>

	$k = \frac{1}{2}(44) = 22 \text{ cm}$ <p>Keliling bangun</p> $= \text{keliling } 1/2 \text{ lingkaran besar} + (2 \times \text{keliling } 1/2 \text{ lingkaran kecil})$ $\text{Keliling bangun} = 44 \text{ cm} + (2 \times 22 \text{ cm})$ $= 44 \text{ cm} + 44 \text{ cm}$ $= 88 \text{ cm}$ <p>Menghitung luas bangun</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung luas 1/2 lingkaran besar $L = \frac{1}{2}(\pi r^2)$ $L = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7}(14)^2\right)$ $L = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7}(196)\right)$ $L = \frac{1}{2}(22 \times 28)$ $L = \frac{1}{2}(616) = 308 \text{ cm}^2$ • Menghitung luas 1/2 lingkaran kecil $L = \frac{1}{2}(\pi r^2)$ $L = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7}(7)^2\right)$ $L = \frac{1}{2}\left(\frac{22}{7}(49)\right)$ $L = \frac{1}{2}(22 \times 7)$ 			
--	--	--	--	--

	$L = \frac{1}{2}(154) = 77 \text{ cm}^2$ <p>Luas bangun</p> $= \text{luas } 1/2 \text{ lingkaran besar} + (2 \times \text{luas } 1/2 \text{ lingkaran kecil})$ $\text{Luas bangun} = 308 \text{ cm}^2 + (2 \times 77 \text{ cm}^2)$ $= 308 \text{ cm}^2 + (154 \text{ cm}^2)$ $= 462 \text{ cm}^2$			
	<p>Keliling bangun tersebut sama dengan keliling utuh</p> <p>Check: $k = \pi d$</p> $k = \frac{22}{7}(28)$ $k = 22 \times 4 = 88 \text{ cm}$ <p>Jadi benar bahwa keliling bangun tersebut adalah 88 cm dan luas bangun tersebut adalah 462 cm^2.</p>	0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih tapi salah	
		2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap	
6.	<p>Diketahui:</p> <p>Luas taman bunga berbentuk lingkaran = 1.386 m^2</p> <p>Setiap 4 m akan ditanami pohon cemara</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	

		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
Ditanya: Berapa banyak pohon cemara yang dapat ditanam di taman bunga tersebut?		0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Menentukan jari-jari taman dari luas taman yang diketahui, $L = \pi r^2$ Mencari keliling taman dengan rumus: $k = 2\pi r$ Menghitung banyaknya pohon cemara: $= \frac{k}{4m}$		0	Tidak memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
		1	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian tetapi salah	
		2	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memunculkan berbagai alternatif cara penyelesaian dengan benar dan lengkap	
Menentukan jari-jari taman		0	Tidak ada alternatif penyelesaian	Menguji

$L = \pi r^2$ $1.386 = \frac{22}{7} r^2$ $r^2 = 1.386 \times \frac{7}{22}$ $r^2 = 63 \times 7$ $r^2 = 441$ $r = \sqrt{441} = 21 \text{ m}$ <p>Mencari keliling taman</p> $k = 2\pi r$ $k = 2 \times \frac{22}{7} \times 21$ $k = \frac{22}{7} \times 42$ $k = 22 \times 6 = 132 \text{ m}$ <p>Menghitung banyaknya pohon cemara:</p> $= \frac{k}{4 \text{ m}}$ $= \frac{132 \text{ m}}{4 \text{ m}}$ $= 33 \text{ pohon}$		sama sekali	beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	
<p>Jika diketahui sebanyak 33 pohon cemara akan ditanam di sekeliling taman dengan jarak 4 m antar pohon. Maka:</p> $k = 33 \times 4 = 132 \text{ m}$ <p>Jadi benar bahwa banyaknya pohon cemara yang dapat ditanam di taman tersebut adalah 33 pohon.</p>	0	Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
	1	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih tapi salah	
	2	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar tapi tidak lengkap	

		3	Menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih dengan benar dan lengkap	
Jumlah skor maks		90		
$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maks}} \times 100$				

Lampiran 29

**ANALISIS INSTRUMEN *PRETEST*
UJI VALIDITAS TAHAP 1**

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>PRETEST</i>							Jumlah (Y)	y ²
	1	2	3	4	5	6			
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	90		
UCT-01	11	9	7	12	0	6	45	2025	
UCT-02	13	6	12	12	10	10	63	3969	
UCT-03	10	11	9	0	0	0	30	900	
UCT-04	7	9	10	11	6	0	43	1849	
UCT-05	7	6	3	0	0	0	16	256	
UCT-06	0	6	5	13	10	13	47	2209	
UCT-07	8	9	10	13	6	0	46	2116	
UCT-08	0	7	6	11	1	0	25	625	
UCT-09	9	10	5	6	10	12	52	2704	
UCT-10	11	12	10	12	10	12	67	4489	
UCT-11	10	13	9	0	0	0	32	1024	
UCT-12	9	13	12	12	9	9	64	4096	
UCT-13	8	12	6	12	6	6	50	2500	
UCT-14	12	13	12	13	9	9	68	4624	
UCT-15	9	9	6	0	0	0	24	576	
UCT-16	8	8	9	0	0	0	25	625	
UCT-17	11	11	8	12	11	12	65	4225	
UCT-18	9	8	10	0	0	0	27	729	
UCT-19	0	6	5	12	10	12	45	2025	
UCT-20	11	13	12	13	11	9	69	4761	
UCT-21	11	9	7	12	9	6	54	2916	
UCT-22	11	9	7	12	8	10	57	3249	
UCT-23	13	6	12	12	9	0	52	2704	
UCT-24	11	13	11	13	12	13	73	5329	
UCT-25	12	12	10	12	11	12	69	4761	
UCT-26	10	12	9	12	0	6	49	2401	
UCT-27	12	12	11	11	0	6	52	2704	
UCT-28	11	8	10	12	9	6	56	3136	
UCT-29	11	6	3	6	0	3	29	841	
UCT-30	9	9	12	11	12	9	62	3844	
UCT-31	3	6	0	9	9	9	36	1296	
UCT-32	0	9	9	11	9	6	44	1936	
UCT-33	3	0	0	12	0	13	28	784	
UCT-34	0	0	0	6	9	6	21	441	
UCT-35	11	9	7	12	8	11	58	3364	
$\sum X$	291	311	274	327	214	226	1643	86033	
$\sum X^2$	2993	3129	2572	3799	2036	2250			
$\sum XY$	14810	15651	14078	17225	11927	12342			
r-hitung	0,509	0,583	0,623	0,728	0,739	0,653			
r-tabel	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334			
Keputusan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid			

Lampiran 30

Perhitungan Uji Validitas *Pretest* Pemecahan Masalah

$$\text{Rumus : } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Kriteria: Apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal *pretest* valid.

Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{35 \times 14810 - 291 \times 1643}{\sqrt{(35 \times 1643 - (291)^2)(35 \times 86033 - (1643)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{518350 - 478113}{\sqrt{20074 \times 311706}}$$

$$r_{xy} = \frac{40237}{79102,378} = 0,509$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 35$ diperoleh $r_{tabel} = 0,334$. Karena $r_{xy} = 0,509 \geq 0,334$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *pretest* tersebut **valid**.

Lampiran 31

**ANALISIS INSTRUMEN *PRETEST*
UJI RELIABILITAS**

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>PRETEST</i>							Jumlah (Y)	Y ²
	1	2	3	4	5	6			
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	90		
UCT-01	11	9	7	12	0	6	45	2025	
UCT-02	13	6	12	12	10	10	63	3969	
UCT-03	10	11	9	0	0	0	30	900	
UCT-04	7	9	10	11	6	0	43	1849	
UCT-05	7	6	3	0	0	0	16	256	
UCT-06	0	6	5	13	10	13	47	2209	
UCT-07	8	9	10	13	6	0	46	2116	
UCT-08	0	7	6	11	1	0	25	625	
UCT-09	9	10	5	6	10	12	52	2704	
UCT-10	11	12	10	12	10	12	67	4489	
UCT-11	10	13	9	0	0	0	32	1024	
UCT-12	9	13	12	12	9	9	64	4096	
UCT-13	8	12	6	12	6	6	50	2500	
UCT-14	12	13	12	13	9	9	68	4624	
UCT-15	9	9	6	0	0	0	24	576	
UCT-16	8	8	9	0	0	0	25	625	
UCT-17	11	11	8	12	11	12	65	4225	
UCT-18	9	8	10	0	0	0	27	729	
UCT-19	0	6	5	12	10	12	45	2025	
UCT-20	11	13	12	13	11	9	69	4761	
UCT-21	11	9	7	12	9	6	54	2916	
UCT-22	11	9	7	12	8	10	57	3249	
UCT-23	13	6	12	12	9	0	52	2704	
UCT-24	11	13	11	13	12	13	73	5329	
UCT-25	12	12	10	12	11	12	69	4761	
UCT-26	10	12	9	12	0	6	49	2401	
UCT-27	12	12	11	11	0	6	52	2704	
UCT-28	11	8	10	12	9	6	56	3136	
UCT-29	11	6	3	6	0	3	29	841	
UCT-30	9	9	12	11	12	9	62	3844	
UCT-31	3	6	0	9	9	9	36	1296	
UCT-32	0	9	9	11	9	6	44	1936	
UCT-33	3	0	0	12	0	13	28	784	
UCT-34	0	0	0	6	9	6	21	441	
UCT-35	11	9	7	12	8	11	58	3364	
$\sum X$	291	311	274	327	214	226	1643	86033	
$\sum X^2$	2993	3129	2572	3799	2036	2250			
Varians butir	16.869	10.751	12.558	21.879	21.398	23.255	106,711		
Varians total	261,938								
K	6								
K-1	5								
r_i	0,711								
	0,70								
Keputusan	Reliabel								

Lampiran 32

Perhitungan Reliabilitas *Pretest*

$$\text{Rumus : } r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Kriteria: Apabila $r_i \geq 0,70$ maka instrumen reliabel. Berikut adalah perhitungan uji reliabilitas *pretest*

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{6}{5} \right] \left[1 - \frac{106,711}{261,938} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{6}{5} \right] [1 - 0,407390297267297]$$

$$r_i = [1,2] [0,592609702732703]$$

$$r_i = 0,711$$

Karena $r_i = 0,711$ yang mana lebih besar dari sama dengan 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen soal *pretest* tersebut **reliabel**.

Lampiran 33

**ANALISIS INSTRUMEN *PRETEST*
UJI TINGKAT KESUKARAN**

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>PRETEST</i>						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	UCT-01	11	9	7	12	0	6	45
2	UCT-02	13	6	12	12	10	10	63
3	UCT-03	10	11	9	0	0	0	30
4	UCT-04	7	9	10	11	6	0	43
5	UCT-05	7	6	3	0	0	0	16
6	UCT-06	0	6	5	13	10	13	47
7	UCT-07	8	9	10	13	6	0	46
8	UCT-08	0	7	6	11	1	0	25
9	UCT-09	9	10	5	6	10	12	52
10	UCT-10	11	12	10	12	10	12	67
11	UCT-11	10	13	9	0	0	0	32
12	UCT-12	9	13	12	12	9	9	64
13	UCT-13	8	12	6	12	6	6	50
14	UCT-14	12	13	12	13	9	9	68
15	UCT-15	9	9	6	0	0	0	24
16	UCT-16	8	8	9	0	0	0	25
17	UCT-17	11	11	8	12	11	12	65
18	UCT-18	9	8	10	0	0	0	27
19	UCT-19	0	6	5	12	10	12	45
20	UCT-20	11	13	12	13	11	9	69
21	UCT-21	11	9	7	12	9	6	54
22	UCT-22	11	9	7	12	8	10	57
23	UCT-23	13	6	12	12	9	0	52
24	UCT-24	11	13	11	13	12	13	73
25	UCT-25	12	12	10	12	11	12	69
26	UCT-26	10	12	9	12	0	6	49
27	UCT-27	12	12	11	11	0	6	52
28	UCT-28	11	8	10	12	9	6	56
29	UCT-29	11	6	3	6	0	3	29
30	UCT-30	9	9	12	11	12	9	62
31	UCT-31	3	6	0	9	9	9	36
32	UCT-32	0	9	9	11	9	6	44
33	UCT-33	3	0	0	12	0	13	28
34	UCT-34	0	0	0	6	9	6	21
35	UCT-35	11	9	7	12	8	11	58
Rata-rata		8,314	8,886	7,829	9,343	6,114	6,457	
Skor maks		15	15	15	15	15	15	
Keterangan		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Lampiran 34

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal *Pretest*

$$\text{Rumus : } TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria TK	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

Berikut adalah perhitungan uji tingkat kesukaran butir soal *pretest* nomor 2

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$TK = \frac{8,886}{15}$$

$$TK = 0,592$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal nomor 2 mempunyai tingkat kesukaran **sedang**.

Lampiran 35

**ANALISIS INSTRUMEN *PRETEST*
UJI DAYA PEMBEDA**

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>PRETEST</i>						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	UCT-24	11	13	11	13	12	13	73
2	UCT-25	12	12	10	12	11	12	69
3	UCT-20	11	13	12	13	11	9	69
4	UCT-14	12	13	12	13	9	9	68
5	UCT-10	11	12	10	12	10	12	67
6	UCT-17	11	11	8	12	11	12	65
7	UCT-12	9	13	12	12	9	9	64
8	UCT-02	13	6	12	12	10	10	63
9	UCT-30	9	9	12	11	12	9	62
10	UCT-35	11	9	7	12	8	11	58
11	UCT-22	11	9	7	12	8	10	57
12	UCT-28	11	8	10	12	9	6	56
13	UCT-21	11	9	7	12	9	6	54
14	UCT-09	9	10	5	6	10	12	52
15	UCT-27	12	12	11	11	0	6	52
16	UCT-23	13	6	12	12	9	0	52
17	UCT-13	8	12	6	12	6	6	50
18	UCT-26	10	12	9	12	0	6	49
19	UCT-06	0	6	5	13	10	13	47
20	UCT-07	8	9	10	13	6	0	46
21	UCT-19	0	6	5	12	10	12	45
22	UCT-01	11	9	7	12	0	6	45
23	UCT-32	0	9	9	11	9	6	44
24	UCT-04	7	9	10	11	6	0	43
25	UCT-31	3	6	0	9	9	9	36
26	UCT-11	10	13	9	0	0	0	32
27	UCT-03	10	11	9	0	0	0	30
28	UCT-29	11	6	3	6	0	3	29
29	UCT-33	3	0	0	12	0	13	28
30	UCT-18	9	8	10	0	0	0	27
31	UCT-08	0	7	6	11	1	0	25
32	UCT-16	8	8	9	0	0	0	25
33	UCT-15	9	9	6	0	0	0	24
34	UCT-34	0	0	0	6	9	6	21
35	UCT-05	7	6	3	0	0	0	16
\bar{X}_{KA}		11,294	11,353	10,647	12,294	10,000	10,647	
\bar{X}_{KA}		5,235	6,412	4,941	6,235	2,059	2,294	
Skor maks		15	15	15	15	15	15	
DP		0,404	0,329	0,380	0,404	0,529	0,557	
Kategori		Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	

Lampiran 36

Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal *Pretest*

$$\text{Rumus : } DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria DP	Kategori
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$TK \leq 0,20$	Jelek

Berikut adalah perhitungan uji daya pembeda butir soal *pretest* nomor 3

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UCT-14	12	1	UCT-16	9
2	UCT-20	12	2	UCT-17	8
3	UCT-12	12	3	UCT-01	7
4	UCT-30	12	4	UCT-21	7
5	UCT-02	12	5	UCT-22	7
6	UCT-23	12	6	UCT-35	7
7	UCT-24	11	7	UCT-13	6
8	UCT-27	11	8	UCT-15	6
9	UCT-25	10	9	UCT-08	6
10	UCT-10	10	10	UCT-09	5
11	UCT-07	10	11	UCT-06	5
12	UCT-04	10	12	UCT-19	5
13	UCT-28	10	13	UCT-29	3
14	UCT-18	10	14	UCT-05	3
15	UCT-11	9	15	UCT-31	0
16	UCT-26	9	16	UCT-33	0
17	UCT-03	9	17	UCT-34	0
Rata-rata		10,647	Rata-rata		4,941
Skor maksimal = 15					

$$DP = \frac{XKA - XKB}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$DP = \frac{10,647 - 4,941}{15}$$

$$DP = 0,380$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal nomor 3 memiliki daya pembeda **cukup**.

Lampiran 37

KISI-KISI SOAL UJI COBA *POSTTES* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Sekolah : MAN Kendal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Materi Pokok : Lingkaran
 Alokasi Waktu : 90 menit

Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Pemecahan Masalah					Nomor Soal	Bentuk Soal
			1	2	3	4	5		
Sudut Pusat dan Sudut Keliling	Menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling	Diberikan gambar sebuah lingkaran yang sudah diketahui besar sudut kelilingnya. Siswa dapat menerapkan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling	✓	✓	✓	✓	✓	1	Uraian
	Menentukan hubungan antar sudut dalam segiempat tali busur	Disajikan sebuah gambar. Siswa dapat menentukan besar sudut dalam segiempat tali busur	✓	✓	✓	✓	✓	2	Uraian
Sudut Pusat, Panjang	Menentukan panjang busur	Disajikan masalah kontekstual mengenai penampang drum yang	✓	✓	✓	✓	✓	3	Uraian

Busur dan Luas Juring	dan luas juring pada masalah kontekstual yang terkait	berbentuk tabung dan sudah diketahui jari-jarinya. Siswa diminta untuk menghitung panjang tali yang diperlukan untuk mengikat drum tersebut							
		Disajikan masalah tentang sebidang tanah yang berbentuk lingkaran dan sudah diketahui jari-jarinya. Tanah tersebut akan ditanami 3 jenis sayuran. Siswa diminta untuk menghitung luas tanah masing-masing jenis sayuran	✓	✓	✓	✓	✓	4	Uraian
Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga	Jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga	Disajikan gambar lingkaran dalam segitiga. Siswa diminta untuk menentukan keliling lingkaran dan keliling segitiga	✓	✓	✓	✓	✓	5	Uraian
Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran	Garis singgung persekutuan dalam	Diketahui jarak dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan dalam. Siswa diminta untuk menentukan jari-jari salah satu lingkaran tersebut.	✓	✓	✓	✓	✓	6	Uraian
	Penerapan garis singgung persekutuan luar pada masalah kontekstual	Disajikan gambar gir sepeda. Siswa diminta untuk menentukan panjang total rantai yang menghubungkan kedua gir tersebut.	✓	✓	✓	✓	✓	7	Uraian

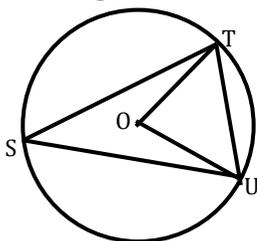
**SOAL UJI COBA *POSTTEST*
MATERI LINGKARAN**

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis Nama, kelas, dan Nomor absen di lembar jawab
3. Baca soal dengan teliti
4. Jawablah soal-soal dengan benar dan disertai langkah-langkah pengerjaan sebagai berikut:
 - a. Tulis apa saja yang diketahui dalam soal!
 - b. Tulis apa saja yang ditanyakan dalam soal!
 - c. Tulis beberapa rumus atau solusi penyelesaian yang akan digunakan!
 - d. Selesaikan soal tersebut sesuai dengan solusi penyelesaian yang telah ditulis!
 - e. Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu? Coba koreksilah menggunakan cara lain!
5. Kerjakan secara individu

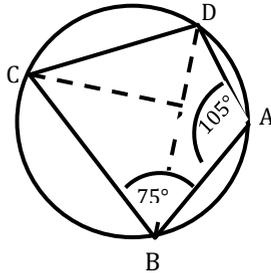
Soal!

1. Perhatikan gambar berikut ini!



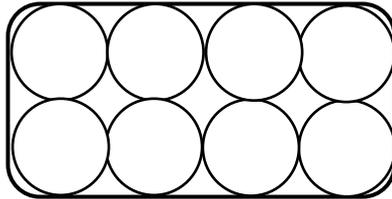
Jika besar $\angle STO = 15^\circ$ dan besar $\angle TSU = 60^\circ$. Maka besar $\angle STU$ adalah...

2. Perhatikan gambar berikut!



Jika besar $\angle BAD = 105^\circ$ dan besar $\angle ABC = 75^\circ$.
Tentukan besar $\angle BCD$ dan besar $\angle ACD$!

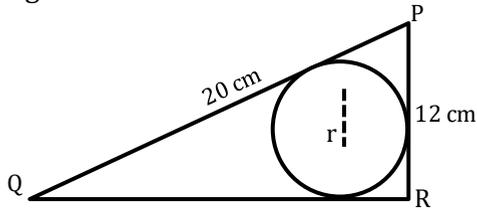
3. Gambar dibawah ini adalah penampang 8 buah drum yang berbentuk tabung yang masing-masing berjari-jari 35 cm.



Panjang tali minimal yang diperlukan untuk mengikat 8 buah drum tersebut adalah... (gunakan $\pi = \frac{22}{7}$).

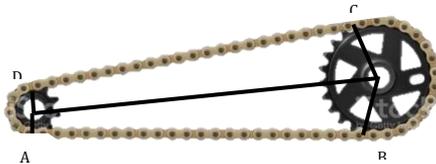
4. Pak Haji Jamal mempunyai tanah berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 42 m yang akan ditanami tiga jenis sayur yaitu bayam, kangkung, dan sawi. Luas tanah yang akan ditanami sayur bayam seluas $1.848 m^2$. Jika ukuran sudut pusat tanah yang akan ditanami kangkung adalah 60° , dan yang sisanya akan ditanami sawi. Berapakah luas masing-masing tanah yang akan ditanami sayur kangkung dan sawi?

5. Tentukan selisih keliling segitiga dan keliling lingkaran pada gambar berikut!



PQR adalah segitiga siku-siku

6. Jarak antar pusat dua lingkaran 37 cm dan panjang garis singgung persekutuan dalamnya adalah 35 cm . Jika panjang jari-jari lingkaran pertama adalah 2 kali jari-jari lingkaran kedua, hitunglah panjang jari-jari lingkaran pertama.
7. Perhatikan gambar berikut!



Pada gambar tersebut, gir dan piringan gir sepeda berbentuk lingkaran kecil dan lingkaran besar dengan jari-jari masing-masing 9 cm dan 20 cm . Jika diketahui jarak kedua pusatnya 61 cm dan besar $\angle BOC = \angle APD = 160^\circ$, maka tentukan panjang rantai penghubung kedua gir tersebut adalah...

Lampiran 39

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN UJI COBA *POSTTEST*

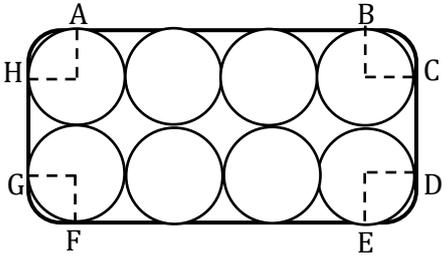
No.	Alternatif Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Pemecahan Masalah
1.	Diketahui: Besar $\angle STO = 15^\circ$ Besar $\angle TSR = 60^\circ$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Besar $\angle STU$	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan	

			lengkap	
<p>Dijawab: Rumus: Besarnya sudut pusat sama dengan dua kali sudut keliling yang menghadap busur yang sama Sudut pusat = $\angle TOU$ dan sudut keliling = $\angle TSU$ menghadap busur TU. Sehingga: $\angle TOU = 2 \times \angle TSU$ $\angle STU = \angle STO + \angle OTU$</p>	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis	
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah		
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap		
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap		
<p>$\angle TOU = 2 \times \angle TSU$ $= 2 \times 60^\circ$ $= 120^\circ$ Segitiga TOU merupakan segitiga sama kaki karena $OT = OU = \text{jari} - \text{jari}$, sehingga besar $\angle OTU = \angle OUT$. Misalkan $\angle OTU = \angle OUT = x$, maka: $\angle TOU + \angle OTU + \angle OUT = 180^\circ$ $120^\circ + x + x = 180^\circ$ $120^\circ + 2x = 180^\circ$ $2x = 180^\circ - 120^\circ$ $x = \frac{60^\circ}{2}$</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis	
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas		
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas		
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas		

	$x = 30^\circ$ $\angle OTU = 30^\circ$ <p>Menentukan $\angle STU$</p> $\angle STU = \angle STO + \angle OTU$ $= 15^\circ + 30^\circ = 45^\circ$			
	<p>Jika diketahui $\angle STU = 45^\circ$ dan sudut pusat $\angle TOU = 120^\circ$, dan $\angle STO$ ditanyakan Maka $\angle OTU + \angle OUT = 180^\circ - 120^\circ = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$</p> $\angle STO = \angle STU - \angle OTU$ $= 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$ <p>Jadi benar $\angle STU = 45^\circ$</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
2.	<p>Diketahui: Besar $\angle BAD = 105^\circ$ Besar $\angle ABC = 75^\circ$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	

Ditanya: Besarnya $\angle BCD$ dan $\angle ACD$	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
	1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
	2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
	3	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Teorema: jumlah dua sudut yang saling berhadapan adalah 180° Maka, $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
<ul style="list-style-type: none"> Menghitung $\angle BCD$ $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $105^\circ + \angle BCD = 180^\circ$ 	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	

	$\angle BCD = 180^\circ - 105^\circ$ $\angle BCD = 75^\circ$ <ul style="list-style-type: none"> Menghitung $\angle ADC$ $\angle ABC + \angle ADC = 75^\circ$ $75^\circ + \angle ADC = 180^\circ$ $\angle ADC = 180^\circ - 75^\circ$ $\angle ADC = 105^\circ$ 	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas		
		3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas		
	Jika diketahui $\angle BAD$ dan $\angle BCD$ $\angle BAD + \angle BCD = 105^\circ + 75^\circ = 180^\circ$ Jadi benar bahwa $\angle BCD = 75^\circ$ dan $\angle ADC = 105^\circ$	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali		Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah		
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap		
3.	Diketahui: 8 buah drum $r = 35 \text{ cm}$ $\pi = \frac{22}{7}$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah	
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah		
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap		

		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
<p>Ditanya:</p> <p>Panjang tali minimal yang diperlukan untuk mengikat 8 buah drum...?</p>		0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
<p>Dijawab:</p>  <p>$AB = EF = 6r$ $CD = GH = 2r$</p>		0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
		1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
		2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	

<p>Panjang $\overline{BC} = \overline{DE} = \overline{FG} = \overline{HA} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$</p> <p>$AB = EF = 6r = 6 \times 35\text{cm} = 210\text{ cm}$ $CD = GH = 2r = 2 \times 35\text{cm} = 70\text{ cm}$ Panjang busur $\overline{BC} = \overline{DE} = \overline{FG} = \overline{HA} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$ $= \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 35$ $= \frac{1}{4} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 35$ $= \frac{1}{2} \times 22 \times 5$ $= 11 \times 5$ $= 55\text{ cm}$</p> <p>Panjang tali $= 2AB + 2CD + 4\overline{BC}$ $= 2(210) + 2(70) + 4(55)$ $= 420 + 140 + 220$ $= 780\text{ cm}$</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas</p> <p>Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas</p>	<p>Menguji beberapa hipotesis</p>
<p>Cara lain: Panjang tali = $8d + \text{keliling lingkaran}$ $= 8d + \pi d$ $= 8(70) + \frac{22}{7}(70)$ $= 560 + 22 \times 10$ $= 560 + 220 = 780\text{ cm}$</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>Tidak menuliskan kebenaran jawaban yang dipilih sama sekali</p> <p>Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali</p> <p>Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah</p>	<p>Mengevaluasi hipotesis</p>

	Jadi benar bahwa panjang tali minimal yang digunakan untuk mengikat 8 buah drum tersebut adalah 780 cm	3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
4.	Diketahui: $r = 42\text{ m}$ Luas tanah tanaman bayam = 1.848 m^2 Sudut pusat tanaman kangkung = 60° Sisanya akan ditanami sawi	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Luas masing-masing tanah yang akan ditanami kangkung dan sawi...?	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
Dijawab: Menghitung luas tanah. Luas tanah sama dengan luas juring	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis	

Rumus: $\text{luas juring} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$ $= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
<p>➤ Luas tanah yang ditanami kangkung</p> $= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $= \frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{6} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{6} \times 5.544 \text{ m}^2$ $= 924 \text{ m}^2$ <p>➤ Luas tanah yang ditanami sawi Mencari besar sudut tanah yang ditanami sawi, dengan cara menghitung besar sudut tanah yang ditanami bayam: Luas tanah yang ditanam bayam = 1.848 m^2</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	

	$1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 5.544 \text{ m}^2$ $\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{1.848 \text{ m}^2}{5.544 \text{ m}^2}$ $\alpha = \frac{1.848 \text{ m}^2 \times 360^\circ}{5.544 \text{ m}^2}$ $\alpha = \frac{665.280}{5.544}$ $\alpha = 120^\circ \rightarrow \text{sudut pusat tanah yang ditanami bayam}$ <p>Maka besar sudut yang ditanami sawi $= 360^\circ - (60^\circ + 120^\circ)$ $= 360^\circ - (180^\circ)$ $= 180^\circ$</p> <p>Menghitung luas tanah yang akan ditanami sawi $= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $= \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{2} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$</p>		
--	---	--	--

	$= \frac{1}{2} \times 5.544 \text{ m}^2$ $= 2.772 \text{ m}^2$			
	<p>Luas tanah = luas lingkaran luas bayam + luas kangkung + luas sawi $= \pi r^2$</p> $1.848 + 924 + 2.772 = \frac{22}{7}(42)^2$ $5.544 = \frac{22}{7}(1.764)$ $5.544 = 22 \times 252$ $5.544 = 5.544$ <p>Jadi benar luas tanah Pak Haji Jamal yang akan ditanami kangkung adalah 924 m^2 dan luas tanah yang akan ditanami sawi adalah 2.772 m^2.</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
5.	<p>Diketahui: Segitiga siku-siku PQR Panjang sisi $PR = 12 \text{ cm}$ Panjang sisi $PQ = 20 \text{ cm}$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya:	0	Tidak menyajikan apa yang	Mendefinisikan

Selisih dari keliling segitiga dan keliling lingkaran		ditanyakan pada soal	masalah
	1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
	2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
	3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Menentukan panjang QR terlebih dahulu dengan menggunakan rumus phytagoras $QR = \sqrt{PQ^2 - PR^2}$ $QR = \sqrt{20^2 - 12^2}$ $QR = \sqrt{400 - 144}$ $QR = \sqrt{256} = 16 \text{ cm}$ Rumus jari-jari lingkaran dalam segitiga $r = \frac{L_{\Delta PQR}}{s}$ $r = \frac{\frac{1}{2} \cdot a \cdot t}{\frac{1}{2}(PQ+QR+PR)}$ $r = \frac{\frac{1}{2}(16)(12)}{\frac{1}{2}(20+16+12)}$	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	

$r = \frac{\frac{1}{2}(192)}{\frac{1}{2}(48)}$ $r = \frac{96}{24} = 4 \text{ cm}$			
<p>Keliling segitiga $k = PQ + QR + PR$ $k = 20 + 16 + 12$ $k = 48$</p> <p>Keliling lingkaran $k = 2\pi r$ $k = 2 \times 3,14 \times 4$ $k = 25,12 \text{ cm}$</p> <p>Selisih keliling segitiga dan keliling lingkaran $k_{\Delta} - k_{\odot} = 48 - 25,12$ $= 22,88 \text{ cm}$</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	
<p>Diperoleh $k_{\Delta} = 48 \text{ cm}$ dan $k_{\odot} = 25,12$, sehingga selisihnya $48 - 25,12 = 22,88 \text{ cm}$ Jadi, selisih dari keliling segitiga dan keliling lingkaran adalah $22,88 \text{ cm}$.</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
	2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memeriksa kebenaran hasil	

			menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
6.	<p>Jarak antar pusat dua lingkaran (P) = 37 cm</p> <p>Garis singgung persekutuan dalam (d) = 35 cm</p> <p>Jari-jari lingkaran pertama adalah 2 kali jari-jari lingkaran kedua, maka $r_1 = 2r_2$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	<p>Ditanya:</p> <p>Panjang jari-jari lingkaran pertama (r_1)</p>	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
<p>Dijawab:</p> <p>Rumus panjang garis singgung persekutuan dalam</p>	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis	
	1	Memunculkan berbagai rumus atau		

$d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$		solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
$d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$ $d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$ $35^2 = 37^2 - (2r_2 + r_2)^2$ $1.225 = 1.369 - (3r_2)^2$ $1.225 = 1.369 - 9r_2^2$ $9r_2^2 = 1.369 - 1.225$ $9r_2^2 = 144$ $r_2^2 = \frac{144}{9}$ $r_2^2 = 16$ $r_2 = \sqrt{16}$ $r_2 = 4$ Panjang jari-jari lingkaran pertama $r_1 = 2 \times r_2$ $= 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
		3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas
Jika diketahui $r_1 = 8$ dan $r_4 = 4$ $d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis

	$d = \sqrt{37^2 - (8 + 4)^2}$ $d = \sqrt{1.369 - 144}$ $d = \sqrt{1.225}$ $d = 35 \text{ cm}$ Jadi benar panjang jari-jari lingkaran pertama (r_1) = 8 cm.	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
7.	Diketahui: Panjang jari-jari gir kecil $r = 9 \text{ cm}$ Panjang jari-jari piringan gir $R = 20 \text{ cm}$ Jarak kedua pusatnya 61 cm , maka $p = 61 \text{ cm}$ Besar $\angle BOC = \angle APD = 160^\circ$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Total panjang rantai penghubung kedua gir tersebut?	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan	

			pada soal dengan benar dan lengkap	
<p>Dijawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang garis singgung AB dan CD dengan menggunakan rumus garis singgung persekutuan luar: $\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ Menghitung panjang busur AD Panjang busur $AD = \frac{\angle APD}{360^\circ} \times \text{keliling } \odot \text{ kecil}$ Menghitung panjang busur BC Panjang busur $AD = \frac{\text{sudut refleksi } BOC}{360^\circ} \times \text{keliling } \odot \text{ besar}$ 	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis	
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah		
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap		
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap		
<ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang garis singgung AB dan CD $\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ $\ell = \sqrt{61^2 - (20 - 9)^2}$ $\ell = \sqrt{3.721 - (11)^2}$ $\ell = \sqrt{3.721 - 121}$ $\ell = \sqrt{3.600}$ $\ell = 60$ maka panjang garis singgung $AB = CD = 60 \text{ cm}$ Menghitung panjang busur AD 	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis	
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas		
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas		
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas		

<p>Panjang busur $AD = \frac{\angle APD}{360^\circ} \times$ <i>keliling</i> \odot <i>kecil</i></p> $= \frac{160^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$ $= \frac{4^\circ}{9^\circ} \times (2 \times 3,14 \times 9)$ $= \frac{4^\circ}{9^\circ} \times 56,52 \approx 25,12 \text{ cm}$ <ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang busur BC Besar sudut refleksi $BOC = 360^\circ - 160^\circ = 200^\circ$ <p>Panjang busur $AD = \frac{\text{sudut refleksi } BOC}{360^\circ} \times$ <i>keliling</i> \odot <i>besar</i></p> $= \frac{200^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$ $= \frac{5^\circ}{9^\circ} \times (2 \times 3,14 \times 20)$ $= \frac{5^\circ}{9^\circ} \times 125,6 \approx 69,8 \text{ cm}$ <p>Total panjang tali penghubung kedua gir tersebut</p> $= AB + CD + \text{busur } AD + \text{busur } BC$ $= 60 + 60 + 25,12 + 69,8$ $\approx 214,92 \text{ cm atau } \approx 2,14 \text{ m}$			
<p>Jika diketahui panjang garis singgung $AB = 60 \text{ cm}$ dan ditanyakan jarak kedua pusatnya, maka</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis

$\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ $60 = \sqrt{p^2 - (20 - 9)^2}$ $60 = \sqrt{p^2 - 11^2}$ $60^2 = p^2 - 11^2$ $3.600 = p^2 - 121$ $p^2 = 3.600 + 121$ $p^2 = 3.721$ $p = \sqrt{3.721} = 61 \text{ cm}$ <p>Jadi benar panjang garis singgung AB adalah 60 cm.</p>	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
	2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
Jumlah skor maks		105	
$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maks}} \times 100$			

Lampiran 40

ANALISIS INSTRUMEN *POSTEST*
UJI VALIDITAS TAHAP 1

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTEST</i>								Jumlah (Y)	y ²
	1	2	3	4	5	6	7			
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	15	15	105	
UCP-01	9	11	8	0	12	7	0	47	2209	
UCP-02	12	11	8	12	10	11	6	70	4900	
UCP-03	12	12	7	12	10	11	5	69	4761	
UCP-04	12	11	7	12	10	11	5	68	4624	
UCP-05	12	8	7	11	11	11	6	66	4356	
UCP-06	5	11	4	4	2	5	10	41	1681	
UCP-07	5	11	7	0	0	4	0	27	729	
UCP-08	8	5	7	0	9	9	0	38	1444	
UCP-09	8	7	7	0	9	7	0	38	1444	
UCP-10	12	7	7	10	11	0	0	47	2209	
UCP-11	14	6	8	10	5	0	3	46	2116	
UCP-12	12	8	10	10	11	11	6	68	4624	
UCP-13	12	11	7	12	9	11	3	65	4225	
UCP-14	9	8	8	11	11	11	10	68	4624	
UCP-15	11	7	7	0	7	9	0	41	1681	
UCP-16	0	6	6	0	7	0	10	29	841	
UCP-17	0	7	7	0	10	7	0	31	961	
UCP-18	11	5	7	0	8	9	0	40	1600	
UCP-19	12	12	7	12	11	11	6	71	5041	
UCP-20	12	5	5	0	10	9	0	41	1681	
UCP-21	12	9	5	3	6	0	0	35	1225	
UCP-22	10	0	7	10	11	11	9	58	3364	
UCP-23	12	7	10	12	8	11	10	70	4900	
UCP-24	12	11	7	12	0	8	6	56	3136	
UCP-25	12	8	7	12	10	11	5	65	4225	
UCP-26	12	11	7	12	9	11	6	68	4624	
UCP-27	10	7	12	9	12	11	10	71	5041	
UCP-28	8	8	7	0	9	7	0	39	1521	
UCP-29	12	12	7	12	12	11	10	76	5776	
UCP-30	12	11	7	12	12	11	8	73	5329	
UCP-31	12	7	7	10	11	0	0	47	2209	
UCP-32	8	7	7	0	9	7	0	38	1444	
UCP-33	9	7	7	9	10	11	10	63	3969	
UCP-34	9	8	8	10	10	11	10	66	4356	
$\sum X$	338	282	246	239	302	275	154	1836	106870	
$\sum X^2$	3716	2574	1844	2613	3000	2731	1254			
$\sum XY$	19245	15715	13614	15281	17075	16257	9683			
r-hitung	0,599	0,361	0,469	0,885	0,490	0,711	0,659			
r-tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339			
Keputusan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid			

Lampiran 41

Perhitungan Uji Validitas *Posttest* Pemecahan Masalah

$$\text{Rumus : } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Kriteria: Apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal *posttest* valid.

Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \times 19245 - 338 \times 1836}{\sqrt{(34 \times 3716 - (338)^2)(34 \times 106870 - (1836)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{654330 - 620568}{\sqrt{12100 \times 262684}}$$

$$r_{xy} = \frac{33762}{56377,977} = 0,599$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{xy} = 0,599 \geq 0,339$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *posttest* tersebut **valid**.

Lampiran 42

**ANALISIS INSTRUMEN *POSTEST*
UJI RELIABILITAS**

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTEST</i>								y ²
	1	2	3	4	5	6	7	Jumlah (Y)	
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	15	105	
UCP-01	9	11	8	0	12	7	0	47	2209
UCP-02	12	11	8	12	10	11	6	70	4900
UCP-03	12	12	7	12	10	11	5	69	4761
UCP-04	12	11	7	12	10	11	5	68	4624
UCP-05	12	8	7	11	11	11	6	66	4356
UCP-06	5	11	4	4	2	5	10	41	1681
UCP-07	5	11	7	0	0	4	0	27	729
UCP-08	8	5	7	0	9	9	0	38	1444
UCP-09	8	7	7	0	9	7	0	38	1444
UCP-10	12	7	7	10	11	0	0	47	2209
UCP-11	14	6	8	10	5	0	3	46	2116
UCP-12	12	8	10	10	11	11	6	68	4624
UCP-13	12	11	7	12	9	11	3	65	4225
UCP-14	9	8	8	11	11	11	10	68	4624
UCP-15	11	7	7	0	7	9	0	41	1681
UCP-16	0	6	6	0	7	0	10	29	841
UCP-17	0	7	7	0	10	7	0	31	961
UCP-18	11	5	7	0	8	9	0	40	1600
UCP-19	12	12	7	12	11	11	6	71	5041
UCP-20	12	5	5	0	10	9	0	41	1681
UCP-21	12	9	5	3	6	0	0	35	1225
UCP-22	10	0	7	10	11	11	9	58	3364
UCP-23	12	7	10	12	8	11	10	70	4900
UCP-24	12	11	7	12	0	8	6	56	3136
UCP-25	12	8	7	12	10	11	5	65	4225
UCP-26	12	11	7	12	9	11	6	68	4624
UCP-27	10	7	12	9	12	11	10	71	5041
UCP-28	8	8	7	0	9	7	0	39	1521
UCP-29	12	12	7	12	12	11	10	76	5776
UCP-30	12	11	7	12	12	11	8	73	5329
UCP-31	12	7	7	10	11	0	0	47	2209
UCP-32	8	7	7	0	9	7	0	38	1444
UCP-33	9	7	7	9	10	11	10	63	3969
UCP-34	9	8	8	10	10	11	10	66	4356
$\sum X$	338	282	246	239	302	275	154	1836	106870
$\sum X^2$	3716	2574	1844	2613	3000	2731	1254		
Varians butir	10,784	7,123	1,943	28,272	9,622	15,356	16,863	89,963	
Varians total	234,121								
K	7								
K-1	6								
r _i	0,718								
	0,70								
Keputusan	Reliabel								

Lampiran 43

Perhitungan Reliabilitas *Posttest*

$$\text{Rumus : } r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Kriteria: Apabila $r_i \geq 0,70$ maka instrumen reliabel. Berikut adalah perhitungan uji reliabilitas *posttest*

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{7}{6} \right] \left[1 - \frac{89,963}{234,121} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{7}{6} \right] [1 - 0,384256368869059]$$

$$r_i = [1,1667] [0,615743631130941]$$

$$r_i = 0,718$$

Karena $r_i = 0,718$ yang mana lebih besar dari sama dengan 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen soal *posttest* tersebut **reliabel**.

Lampiran 44

ANALISIS INSTRUMEN *POSTTEST*
UJI TINGKAT KESUKARAN

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTTEST</i>							Jumlah (Y)
		1	2	3	4	5	6	7	
1	UCP-01	9	11	8	0	12	7	0	47
2	UCP-02	12	11	8	12	10	11	6	70
3	UCP-03	12	12	7	12	10	11	5	69
4	UCP-04	12	11	7	12	10	11	5	68
5	UCP-05	12	8	7	11	11	11	6	66
6	UCP-06	5	11	4	4	2	5	10	41
7	UCP-07	5	11	7	0	0	4	0	27
8	UCP-08	8	5	7	0	9	9	0	38
9	UCP-09	8	7	7	0	9	7	0	38
10	UCP-10	12	7	7	10	11	0	0	47
11	UCP-11	14	6	8	10	5	0	3	46
12	UCP-12	12	8	10	10	11	11	6	68
13	UCP-13	12	11	7	12	9	11	3	65
14	UCP-14	9	8	8	11	11	11	10	68
15	UCP-15	11	7	7	0	7	9	0	41
16	UCP-16	0	6	6	0	7	0	10	29
17	UCP-17	0	7	7	0	10	7	0	31
18	UCP-18	11	5	7	0	8	9	0	40
19	UCP-19	12	12	7	12	11	11	6	71
20	UCP-20	12	5	5	0	10	9	0	41
21	UCP-21	12	9	5	3	6	0	0	35
22	UCP-22	10	0	7	10	11	11	9	58
23	UCP-23	12	7	10	12	8	11	10	70
24	UCP-24	12	11	7	12	0	8	6	56
25	UCP-25	12	8	7	12	10	11	5	65
26	UCP-26	12	11	7	12	9	11	6	68
27	UCP-27	10	7	12	9	12	11	10	71
28	UCP-28	8	8	7	0	9	7	0	39
29	UCP-29	12	12	7	12	12	11	10	76
30	UCP-30	12	11	7	12	12	11	8	73
31	UCP-31	12	7	7	10	11	0	0	47
32	UCP-32	8	7	7	0	9	7	0	38
33	UCP-33	9	7	7	9	10	11	10	63
34	UCP-34	9	8	8	10	10	11	10	66
Rata-rata		9,941	8,294	7,235	7,029	8,882	8,088	4,529	
Skor maks		15	15	15	15	15	15	15	
Keputusan		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Lampiran 45

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal *Posttest*

$$\text{Rumus : } TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria TK	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

Berikut adalah perhitungan uji tingkat kesukaran butir soal *posttest* nomor 2

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$TK = \frac{8,294}{15}$$

$$TK = 0,553$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal *posttest* nomor 2 mempunyai tingkat kesukaran **sedang**.

Lampiran 46

ANALISIS INSTRUMEN *POSTTEST*
UJI DAYA PEMBEDA

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTTEST</i>							Jumlah (Y)
		1	2	3	4	5	6	7	
1	UCP-29	9	11	8	0	12	7	0	47
2	UCP-30	12	11	8	12	10	11	6	70
3	UCP-19	12	12	7	12	10	11	5	69
4	UCP-27	12	11	7	12	10	11	5	68
5	UCP-02	12	8	7	11	11	11	6	66
6	UCP-23	5	11	4	4	2	5	10	41
7	UCP-03	5	11	7	0	0	4	0	27
8	UCP-04	8	5	7	0	9	9	0	38
9	UCP-12	8	7	7	0	9	7	0	38
10	UCP-14	12	7	7	10	11	0	0	47
11	UCP-26	14	6	8	10	5	0	3	46
12	UCP-05	12	8	10	10	11	11	6	68
13	UCP-34	12	11	7	12	9	11	3	65
14	UCP-13	9	8	8	11	11	11	10	68
15	UCP-25	11	7	7	0	7	9	0	41
16	UCP-33	0	6	6	0	7	0	10	29
17	UCP-22	0	7	7	0	10	7	0	31
18	UCP-24	11	5	7	0	8	9	0	40
19	UCP-01	12	12	7	12	11	11	6	71
20	UCP-10	12	5	5	0	10	9	0	41
21	UCP-31	12	9	5	3	6	0	0	35
22	UCP-11	10	0	7	10	11	11	9	58
23	UCP-06	12	7	10	12	8	11	10	70
24	UCP-15	12	11	7	12	0	8	6	56
25	UCP-20	12	8	7	12	10	11	5	65
26	UCP-18	12	11	7	12	9	11	6	68
27	UCP-28	10	7	12	9	12	11	10	71
28	UCP-08	8	8	7	0	9	7	0	39
29	UCP-09	12	12	7	12	12	11	10	76
30	UCP-32	12	11	7	12	12	11	8	73
31	UCP-21	12	7	7	10	11	0	0	47
32	UCP-17	8	7	7	0	9	7	0	38
33	UCP-16	9	7	7	9	10	11	10	63
34	UCP-07	9	8	8	10	10	11	10	66
\bar{X}_{KA}		12,118	10,353	7,941	11,412	10,882	10,000	8,118	
\bar{X}_{KB}		7,765	6,235	6,529	2,647	6,882	5,176	0,941	
Skor maks		15	15	15	15	15	15	15	
DP		0,290	0,275	0,094	0,584	0,267	0,388	0,478	
Keputusan		Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Baik	

Karena terdapat butir soal yang jelek, maka butir soal nomor 3 dihapus.

Lampiran 47

Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal *Posttest*

$$\text{Rumus : } DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria DP	Kategori
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$TK \leq 0,20$	Jelek

Berikut adalah perhitungan uji daya pembeda butir soal *posttest* nomor 4

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UCP-23	12	1	UCP-31	10
2	UCP-02	12	2	UCP-22	10
3	UCP-03	12	3	UCP-27	9
4	UCP-19	12	4	UCP-33	9
5	UCP-29	12	5	UCP-06	4
6	UCP-04	12	6	UCP-21	3
7	UCP-13	12	7	UCP-01	0
8	UCP-24	12	8	UCP-07	0
9	UCP-26	12	9	UCP-28	0
10	UCP-30	12	10	UCP-15	0
11	UCP-25	12	11	UCP-09	0
12	UCP-14	11	12	UCP-32	0
13	UCP-05	11	13	UCP-17	0
14	UCP-12	10	14	UCP-18	0
15	UCP-34	10	15	UCP-08	0
16	UCP-11	10	16	UCP-16	0
17	UCP-10	10	17	UCP-20	0
Rata-rata		11,412	Rata-rata		2,647
Skor maksimal = 15					

$$DP = \frac{X_{KA} - X_{KB}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$DP = \frac{11,412 - 2,647}{15}$$

$$DP = 0,584$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal nomor 4 memiliki daya pembeda **baik**.

Lampiran 48

**ANALISIS INSTRUMEN *POSTEST*
UJI VALIDITAS TAHAP 2**

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTEST</i>							Jumlah (Y)	Y ²
	1	2	4	5	6	7			
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	90		
UCP-01	9	11	0	12	7	0	39	1521	
UCP-02	12	11	12	10	11	6	62	3844	
UCP-03	12	12	12	10	11	5	62	3844	
UCP-04	12	11	12	10	11	5	61	3721	
UCP-05	12	8	11	11	11	6	59	3481	
UCP-06	5	11	4	2	5	10	37	1369	
UCP-07	5	11	0	0	4	0	20	400	
UCP-08	8	5	0	9	9	0	31	961	
UCP-09	8	7	0	9	7	0	31	961	
UCP-10	12	7	10	11	0	0	40	1600	
UCP-11	14	6	10	5	0	3	38	1444	
UCP-12	12	8	10	11	11	6	58	3364	
UCP-13	12	11	12	9	11	3	58	3364	
UCP-14	9	8	11	11	11	10	60	3600	
UCP-15	11	7	0	7	9	0	34	1156	
UCP-16	0	6	0	7	0	10	23	529	
UCP-17	0	7	0	10	7	0	24	576	
UCP-18	11	5	0	8	9	0	33	1089	
UCP-19	12	12	12	11	11	6	64	4096	
UCP-20	12	5	0	10	9	0	36	1296	
UCP-21	12	9	3	6	0	0	30	900	
UCP-22	10	0	10	11	11	9	51	2601	
UCP-23	12	7	12	8	11	10	60	3600	
UCP-24	12	11	12	0	8	6	49	2401	
UCP-25	12	8	12	10	11	5	58	3364	
UCP-26	12	11	12	9	11	6	61	3721	
UCP-27	10	7	9	12	11	10	59	3481	
UCP-28	8	8	0	9	7	0	32	1024	
UCP-29	12	12	12	12	11	10	69	4761	
UCP-30	12	11	12	12	11	8	66	4356	
UCP-31	12	7	10	11	0	0	40	1600	
UCP-32	8	7	0	9	7	0	31	961	
UCP-33	9	7	9	10	11	10	56	3136	
UCP-34	9	8	10	10	11	10	58	3364	
$\sum X$	338	282	239	302	275	154	1590	81486	
$\sum X^2$	3716	2574	2613	3000	2731	1254			
$\sum XY$	16767	13684	13472	14841	14204	8518			
r-hitung	0,603	0,383	0,890	0,477	0,707	0,661			
r-tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339			
Keputusan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid			

Lampiran 49

Perhitungan Uji Validitas *Posttest* Pemecahan Masalah

Tahap 2

$$\text{Rumus : } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Kriteria: Apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka butir soal *posttest* valid.

Berikut contoh perhitungan uji validitas butir soal nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34 \times 16767 - 338 \times 1590}{\sqrt{(34 \times 3716 - (338)^2)(34 \times 81486 - (1590)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{570078 - 537420}{\sqrt{12100 \times 242424}}$$

$$r_{xy} = \frac{32658}{54160,229} = 0,603$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{xy} = 0,603 \geq 0,339$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal *posttest* tersebut **valid**.

Lampiran 50

**ANALISIS INSTRUMEN *POSTEST*
UJI RELIABILITAS TAHAP 2**

KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTEST</i>							Jumlah (Y)	Y ²
	1	2	4	5	6	7			
Nilai maks	15	15	15	15	15	15	90		
UCP-01	9	11	0	12	7	0	39	1521	
UCP-02	12	11	12	10	11	6	62	3844	
UCP-03	12	12	12	10	11	5	62	3844	
UCP-04	12	11	12	10	11	5	61	3721	
UCP-05	12	8	11	11	11	6	59	3481	
UCP-06	5	11	4	2	5	10	37	1369	
UCP-07	5	11	0	0	4	0	20	400	
UCP-08	8	5	0	9	9	0	31	961	
UCP-09	8	7	0	9	7	0	31	961	
UCP-10	12	7	10	11	0	0	40	1600	
UCP-11	14	6	10	5	0	3	38	1444	
UCP-12	12	8	10	11	11	6	58	3364	
UCP-13	12	11	12	9	11	3	58	3364	
UCP-14	9	8	11	11	11	10	60	3600	
UCP-15	11	7	0	7	9	0	34	1156	
UCP-16	0	6	0	7	0	10	23	529	
UCP-17	0	7	0	10	7	0	24	576	
UCP-18	11	5	0	8	9	0	33	1089	
UCP-19	12	12	12	11	11	6	64	4096	
UCP-20	12	5	0	10	9	0	36	1296	
UCP-21	12	9	3	6	0	0	30	900	
UCP-22	10	0	10	11	11	9	51	2601	
UCP-23	12	7	12	8	11	10	60	3600	
UCP-24	12	11	12	0	8	6	49	2401	
UCP-25	12	8	12	10	11	5	58	3364	
UCP-26	12	11	12	9	11	6	61	3721	
UCP-27	10	7	9	12	11	10	59	3481	
UCP-28	8	8	0	9	7	0	32	1024	
UCP-29	12	12	12	12	11	10	69	4761	
UCP-30	12	11	12	12	11	8	66	4356	
UCP-31	12	7	10	11	0	0	40	1600	
UCP-32	8	7	0	9	7	0	31	961	
UCP-33	9	7	9	10	11	10	56	3136	
UCP-34	9	8	10	10	11	10	58	3364	
$\sum X$	338	282	239	302	275	154	1590	81486	
$\sum X^2$	3716	2574	2613	3000	2731	1254			
Varians butir	10,784	7,123	28,272	9,622	15,356	16,863	88,020		
Varians total	216,064								
K	6								
K-1	5								
\bar{r}_i	0,711								
	0,70								
Keputusan	Reliabel								

Lampiran 51

Perhitungan Reliabilitas *Posttest* Tahap 2

$$\text{Rumus : } r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Kriteria: Apabila $r_i \geq 0,70$ maka instrumen reliabel. Berikut adalah perhitungan uji reliabilitas *posttest*

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{6}{5} \right] \left[1 - \frac{88,020}{216,064} \right]$$

$$r_i = \left[\frac{6}{5} \right] [1 - 0,407377157377157]$$

$$r_i = [1,2] [0,592622842622843]$$

$$r_i = 0,711$$

Karena $r_i = 0,711$ yang mana lebih besar dari sama dengan 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen soal *posttest* tersebut **reliabel**.

Lampiran 52

ANALISIS INSTRUMEN *POSTTEST*
UJI TINGKAT KESUKARAN TAHAP 2

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTTEST</i>						Jumlah (Y)
		1	2	4	5	6	7	
1	UCP-01	9	11	0	12	7	0	39
2	UCP-02	12	11	12	10	11	6	62
3	UCP-03	12	12	12	10	11	5	62
4	UCP-04	12	11	12	10	11	5	61
5	UCP-05	12	8	11	11	11	6	59
6	UCP-06	5	11	4	2	5	10	37
7	UCP-07	5	11	0	0	4	0	20
8	UCP-08	8	5	0	9	9	0	31
9	UCP-09	8	7	0	9	7	0	31
10	UCP-10	12	7	10	11	0	0	40
11	UCP-11	14	6	10	5	0	3	38
12	UCP-12	12	8	10	11	11	6	58
13	UCP-13	12	11	12	9	11	3	58
14	UCP-14	9	8	11	11	11	10	60
15	UCP-15	11	7	0	7	9	0	34
16	UCP-16	0	6	0	7	0	10	23
17	UCP-17	0	7	0	10	7	0	24
18	UCP-18	11	5	0	8	9	0	33
19	UCP-19	12	12	12	11	11	6	64
20	UCP-20	12	5	0	10	9	0	36
21	UCP-21	12	9	3	6	0	0	30
22	UCP-22	10	0	10	11	11	9	51
23	UCP-23	12	7	12	8	11	10	60
24	UCP-24	12	11	12	0	8	6	49
25	UCP-25	12	8	12	10	11	5	58
26	UCP-26	12	11	12	9	11	6	61
27	UCP-27	10	7	9	12	11	10	59
28	UCP-28	8	8	0	9	7	0	32
29	UCP-29	12	12	12	12	11	10	69
30	UCP-30	12	11	12	12	11	8	66
31	UCP-31	12	7	10	11	0	0	40
32	UCP-32	8	7	0	9	7	0	31
33	UCP-33	9	7	9	10	11	10	56
34	UCP-34	9	8	10	10	11	10	58
Rata-rata		9,941	8,294	7,029	8,882	8,088	4,529	
Skor maks		15	15	15	15	15	15	
Keputusan		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Lampiran 53

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal *Posttest*

Tahap 2

$$\text{Rumus : } TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria TK	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

Berikut adalah perhitungan uji tingkat kesukaran butir soal *posttest* nomor 2

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$TK = \frac{8,294}{15}$$

$$TK = 0,553$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal *posttest* nomor 2 mempunyai tingkat kesukaran **sedang**.

Lampiran 54

ANALISIS INSTRUMEN *POSTTEST*
UJI DAYA PEMBEDA TAHAP 2

NO.	KODE	BUTIR SOAL UJI COBA <i>POSTTEST</i>							Jumlah (Y)
		1	2	4	5	6	7		
1	UCP-29	9	11	0	12	7	0	47	
2	UCP-30	12	11	12	10	11	6	70	
3	UCP-19	12	12	12	10	11	5	69	
4	UCP-27	12	11	12	10	11	5	68	
5	UCP-02	12	8	11	11	11	6	66	
6	UCP-23	5	11	4	2	5	10	41	
7	UCP-03	5	11	0	0	4	0	27	
8	UCP-04	8	5	0	9	9	0	38	
9	UCP-12	8	7	0	9	7	0	38	
10	UCP-14	12	7	10	11	0	0	47	
11	UCP-26	14	6	10	5	0	3	46	
12	UCP-05	12	8	10	11	11	6	68	
13	UCP-34	12	11	12	9	11	3	65	
14	UCP-13	9	8	11	11	11	10	68	
15	UCP-25	11	7	0	7	9	0	41	
16	UCP-33	0	6	0	7	0	10	29	
17	UCP-22	0	7	0	10	7	0	31	
18	UCP-24	11	5	0	8	9	0	40	
19	UCP-01	12	12	12	11	11	6	71	
20	UCP-10	12	5	0	10	9	0	41	
21	UCP-31	12	9	3	6	0	0	35	
22	UCP-11	10	0	10	11	11	9	58	
23	UCP-06	12	7	12	8	11	10	70	
24	UCP-15	12	11	12	0	8	6	56	
25	UCP-20	12	8	12	10	11	5	65	
26	UCP-18	12	11	12	9	11	6	68	
27	UCP-28	10	7	9	12	11	10	71	
28	UCP-08	8	8	0	9	7	0	39	
29	UCP-09	12	12	12	12	11	10	76	
30	UCP-32	12	11	12	12	11	8	73	
31	UCP-21	12	7	10	11	0	0	47	
32	UCP-17	8	7	0	9	7	0	38	
33	UCP-16	9	7	9	10	11	10	63	
34	UCP-07	9	8	10	10	11	10	66	
\bar{X}_{KA}		12,118	10,353	11,412	10,882	10,000	8,118		
\bar{X}_{KB}		7,765	6,235	2,647	6,882	5,176	0,941		
Skor maks		15	15	15	15	15	15		
DP		0,290	0,275	0,584	0,267	0,388	0,478		
Keputusan		Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik		

Lampiran 55

Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal *Posttest* Tahap 2

$$\text{Rumus : } DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

Kriteria:

Kriteria DP	Kategori
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$TK \leq 0,20$	Jelek

Berikut adalah perhitungan uji daya pembeda butir soal *posttest* nomor 4

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UCP-23	12	1	UCP-31	10
2	UCP-02	12	2	UCP-22	10
3	UCP-03	12	3	UCP-27	9
4	UCP-19	12	4	UCP-33	9
5	UCP-29	12	5	UCP-06	4
6	UCP-04	12	6	UCP-21	3
7	UCP-13	12	7	UCP-01	0
8	UCP-24	12	8	UCP-07	0
9	UCP-26	12	9	UCP-28	0
10	UCP-30	12	10	UCP-15	0
11	UCP-25	12	11	UCP-09	0
12	UCP-14	11	12	UCP-32	0
13	UCP-05	11	13	UCP-17	0
14	UCP-12	10	14	UCP-18	0
15	UCP-34	10	15	UCP-08	0
16	UCP-11	10	16	UCP-16	0
17	UCP-10	10	17	UCP-20	0
Rata-rata		11,412	Rata-rata		2,647
Skor maksimal = 15					

$$DP = \frac{XKA - XKB}{\text{Skor maks tiap soal}}$$

$$DP = \frac{11,412 - 2,647}{15}$$

$$DP = 0,584$$

Berdasarkan kriteria, maka butir soal nomor 4 memiliki daya pembeda **baik**.

Lampiran 56

KISI-KISI SOAL *POSTTES* KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Sekolah : MAN Kendal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Materi Pokok : Lingkaran
 Alokasi Waktu : 90 menit

Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Pemecahan Masalah					Nomor Soal	Bentuk Soal
			1	2	3	4	5		
Sudut Pusat dan Sudut Keliling	Menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling	Diberikan gambar sebuah lingkaran yang sudah diketahui besar sudut kelilingnya. Siswa dapat menerapkan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling	✓	✓	✓	✓	✓	1	Uraian
	Menentukan hubungan antar sudut dalam segiempat tali busur	Disajikan sebuah gambar. Siswa dapat menentukan besar sudut dalam segiempat tali busur	✓	✓	✓	✓	✓	2	Uraian
Sudut Pusat,	Menentukan	Disajikan masalah tentang sebidang	✓	✓	✓	✓	✓	3	Uraian

Panjang Busur dan Luas Juring	panjang busur dan luas juring pada masalah kontekstual yang terkait	tanah yang berbentuk lingkaran dan sudah diketahui jari-jarinya. Tanah tersebut akan ditanami 3 jenis sayuran. Siswa diminta untuk menghitung luas tanah masing-masing jenis sayuran							
Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga	Jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga	Disajikan gambar lingkaran dalam segitiga. Siswa diminta untuk menentukan keliling lingkaran dan keliling segitiga	✓	✓	✓	✓	✓	4	Uraian
Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran	Garis singgung persekutuan dalam	Diketahui jarak dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan dalam. Siswa diminta untuk menentukan jari-jari salah satu lingkaran tersebut.	✓	✓	✓	✓	✓	5	Uraian
	Penerapan garis singgung persekutuan luar pada masalah kontekstual	Disajikan gambar gir sepeda. Siswa diminta untuk menentukan panjang total rantai yang menghubungkan kedua gir tersebut.	✓	✓	✓	✓	✓	6	Uraian

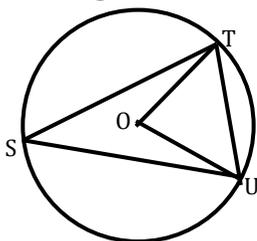
SOAL *POSTTEST*
MATERI LINGKARAN

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulis Nama, kelas, dan Nomor absen di lembar jawab
3. Baca soal dengan teliti
4. Jawablah soal-soal dengan benar dan disertai langkah-langkah pengerjaan sebagai berikut:
 - a. Tulis apa saja yang diketahui dalam soal!
 - b. Tulis apa saja yang ditanyakan dalam soal!
 - c. Tulis beberapa rumus atau solusi penyelesaian yang akan digunakan!
 - d. Selesaikan soal tersebut sesuai dengan solusi penyelesaian yang telah ditulis!
 - e. Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu? Coba koreksilah menggunakan cara lain!
5. Kerjakan secara individu

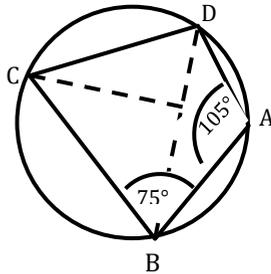
Soal!

1. Perhatikan gambar berikut ini!



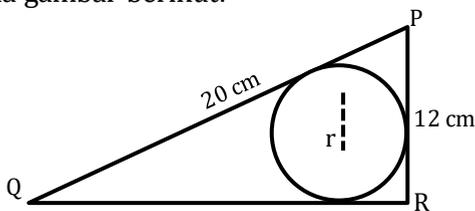
Jika besar $\angle STO = 15^\circ$ dan besar $\angle TSU = 60^\circ$. Maka besar $\angle STU$ adalah...

2. Perhatikan gambar berikut!



Jika besar $\angle BAD = 105^\circ$ dan besar $\angle ABC = 75^\circ$.
Tentukan besar $\angle BCD$ dan besar $\angle ACD$!

3. Pak Haji Jamal mempunyai tanah berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 42 m yang akan ditanami tiga jenis sayur yaitu bayam, kangkung, dan sawi. Luas tanah yang akan ditanami sayur bayam seluas 1.848 m^2 . Jika ukuran sudut pusat tanah yang akan ditanami kangkung adalah 60° , dan yang sisanya akan ditanami sawi. Berapakah luas masing-masing tanah yang akan ditanami sayur kangkung dan sawi?
4. Tentukan selisih keliling segitiga dan keliling lingkaran pada gambar berikut!



PQR adalah segitiga siku-siku

5. Jarak antar pusat dua lingkaran 37 cm dan panjang garis singgung persekutuan dalamnya adalah 35 cm . Jika panjang jari-jari lingkaran pertama adalah 2 kali jari-jari lingkaran kedua, hitunglah panjang jari-jari lingkaran pertama.

6. Perhatikan gambar berikut!



Pada gambar tersebut, gir dan piringan gir sepeda berbentuk lingkaran kecil dan lingkaran besar dengan jari-jari masing-masing 9 cm dan 20 cm . Jika diketahui jarak kedua pusatnya 61 cm dan besar $\angle BOC = \angle APD = 160^\circ$, maka tentukan panjang rantai penghubung kedua gir tersebut adalah...

Lampiran 58

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN UJI COBA *POSTTEST*

No.	Alternatif Jawaban	Skor	Kriteria	Indikator Pemecahan Masalah
1.	Diketahui: Besar $\angle STO = 15^\circ$ Besar $\angle TSR = 60^\circ$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Besar $\angle STU$	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	

<p>Dijawab: Rumus: Besarnya sudut pusat sama dengan dua kali sudut keliling yang menghadap busur yang sama Sudut pusat = $\angle TOU$ dan sudut keliling = $\angle TSU$ menghadap busur TU. Sehingga: $\angle TOU = 2 \times \angle TSU$ $\angle STU = \angle STO + \angle OTU$</p>	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
<p>$\angle TOU = 2 \times \angle TSU$ $= 2 \times 60^\circ$ $= 120^\circ$ Segitiga TOU merupakan segitiga sama kaki karena $OT = OU = \text{jari} - \text{jari}$, sehingga besar $\angle OTU = \angle OUT$. Misalkan $\angle OTU = \angle OUT = x$, maka: $\angle TOU + \angle OTU + \angle OUT = 180^\circ$ $120^\circ + x + x = 180^\circ$ $120^\circ + 2x = 180^\circ$ $2x = 180^\circ - 120^\circ$ $x = \frac{60^\circ}{2}$ $x = 30^\circ$ $\angle OTU = 30^\circ$</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	

	Menentukan $\angle STU$ $\angle STU = \angle STO + \angle OTU$ $= 15^\circ + 30^\circ = 45^\circ$			
	Jika diketahui $\angle STU = 45^\circ$ dan sudut pusat $\angle TOU = 120^\circ$, dan $\angle STO$ ditanyakan Maka $\angle OTU + \angle OUT = 180^\circ - 120^\circ = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$ $\angle STO = \angle STU - \angle OTU$ $= 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$ Jadi benar $\angle STU = 45^\circ$	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
2.	Diketahui: Besar $\angle BAD = 105^\circ$ Besar $\angle ABC = 75^\circ$	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Besar $\angle BCD$ dan $\angle ACD$	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan
1		Menyajikan apa yang ditanyakan pada		

			soal tapi salah	masalah
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Teorema: jumlah dua sudut yang saling berhadapan adalah 180° Maka, $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$		0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
		1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
		2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung $\angle BCD$ $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $105^\circ + \angle BCD = 180^\circ$ $\angle BCD = 180^\circ - 105^\circ$ $\angle BCD = 75^\circ$ • Menghitung $\angle ADC$ $\angle ABC + \angle ADC = 75^\circ$ $75^\circ + \angle ADC = 180^\circ$ $\angle ADC = 180^\circ - 75^\circ$ 		0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
		1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
		2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
		3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	

	$\angle ADC = 105^\circ$			
	Jika diketahui $\angle BAD$ dan $\angle BCD$ $\angle BAD + \angle BCD = 105^\circ + 75^\circ = 180^\circ$ Jadi benar bahwa $\angle BCD = 75^\circ$ dan $\angle ADC = 105^\circ$	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
3.	Diketahui: $r = 42 \text{ m}$ Luas tanah tanaman bayam = 1.848 m^2 Sudut pusat tanaman kangkung = 60° Sisanya akan ditanami sawi	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	Ditanya: Luas masing-masing tanah yang akan ditanami kangkung dan sawi....?	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada	

		soal dengan benar namun tidak lengkap	
	3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Menghitung luas tanah. Luas tanah sama dengan luas juring Rumus: $\text{luas juring} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$ $= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$	0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
> Luas tanah yang ditanami kangkung $= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $= \frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{6} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{6} \times 5.544 \text{ m}^2$ $= 924 \text{ m}^2$ > Luas tanah yang ditanami sawi Mencari besar sudut tanah yang	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	

	<p>ditanami sawi, dengan cara menghitung besar sudut tanah yang ditanami bayam:</p> <p>Luas tanah yang ditanam bayam = 1.848 m^2</p> $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 5.544 \text{ m}^2$ $\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{1.848 \text{ m}^2}{5.544 \text{ m}^2}$ $\alpha = \frac{1.848 \text{ m}^2 \times 360^\circ}{5.544 \text{ m}^2}$ $\alpha = \frac{665.280}{5.544}$ $\alpha = 120^\circ \rightarrow \text{sudut pusat tanah yang ditanami bayam}$ <p>Maka besar sudut yang ditanami sawi = $360^\circ - (60^\circ + 120^\circ)$</p> $= 360^\circ - (180^\circ)$ $= 180^\circ$ <p>Menghitung luas tanah yang akan ditanami sawi</p>		
--	---	--	--

	$= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$ $= \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} (42 \text{ m})^2$ $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 1.764 \text{ m}^2$ $= \frac{1}{2} \times 22 \times 252 \text{ m}^2$ $= \frac{2}{2} \times 5.544 \text{ m}^2$ $= 2.772 \text{ m}^2$			
	<p>Luas tanah = luas lingkaran luas bayam + luas kangkung + luas sawi $= \pi r^2$</p> $1.848 + 924 + 2.772 = \frac{22}{7} (42)^2$ $5.544 = \frac{22}{7} (1.764)$ $5.544 = 22 \times 252$ $5.544 = 5.544$ <p>Jadi benar luas tanah Pak Haji Jamal yang akan ditanami kangkung adalah 924 m^2 dan luas tanah yang akan ditanami sawi adalah 2.772 m^2.</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
		1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
4.	<p>Diketahui: Segitiga siku-siku PQR Panjang sisi $PR = 12 \text{ cm}$ Panjang sisi $PQ = 20 \text{ cm}$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada	

			soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
Ditanya: Selisih dari keliling segitiga dan keliling lingkaran		0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Menentukan panjang QR terlebih dahulu dengan menggunakan rumus pythagoras $QR = \sqrt{PQ^2 - PR^2}$ $QR = \sqrt{20^2 - 12^2}$ $QR = \sqrt{400 - 144}$ $QR = \sqrt{256} = 16 \text{ cm}$ Rumus jari-jari lingkaran dalam segitiga $r = \frac{L_{\Delta PQR}}{s}$		0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
		1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
		2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	

$r = \frac{\frac{1}{2}a \cdot t}{\frac{1}{2}(PQ+QR+PR)}$ $r = \frac{\frac{1}{2}(16)(12)}{\frac{1}{2}(20+16+12)}$ $r = \frac{\frac{1}{2}(192)}{\frac{1}{2}(48)}$ $r = \frac{96}{24} = 4 \text{ cm}$			
<p>Keliling segitiga $k = PQ + QR + PR$ $k = 20 + 16 + 12$ $k = 48$</p> <p>Keliling lingkaran $k = 2\pi r$ $k = 2 \times 3,14 \times 4$ $k = 25,12 \text{ cm}$</p> <p>Selisih keliling segitiga dan keliling lingkaran $k_{\Delta} - k_{\odot} = 48 - 25,12$ $= 22,88 \text{ cm}$</p>	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	
<p>Diperoleh $k_{\Delta} = 48 \text{ cm}$ dan $k_{\odot} = 25,12$, sehingga selisihnya $48 - 25,12 = 22,88 \text{ cm}$</p> <p>Jadi, selisih dari keliling segitiga dan keliling lingkaran adalah $22,88 \text{ cm}$.</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis
	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
	2	Memeriksa kebenaran hasil	

			menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
5.	<p>Jarak antar pusat dua lingkaran (P) = 37 cm</p> <p>Garis singgung persekutuan dalam (d) = 35 cm</p> <p>Jari-jari lingkaran pertama adalah 2 kali jari-jari lingkaran kedua, maka $r_1 = 2r_2$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
Ditanya: Panjang jari-jari lingkaran pertama (r_1)		0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: Rumus panjang garis singgung		0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa

persekutuan dalam $d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$	1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	hipotesis
	2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
$d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$ $d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$ $35^2 = 37^2 - (2r_2 + r_2)^2$ $1.225 = 1.369 - (3r_2)^2$ $1.225 = 1.369 - 9r_2^2$ $9r_2^2 = 1.369 - 1.225$ $9r_2^2 = 144$ $r_2^2 = \frac{144}{9}$ $r_2^2 = 16$ $r_2 = \sqrt{16}$ $r_2 = 4$ Panjang jari-jari lingkaran pertama $r_1 = 2 \times r_2$ $= 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$	0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
	1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
	2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
	3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	
Jika diketahui $r_1 = 8$ dan $r_4 = 4$	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis

	$d = \sqrt{p^2 - (r_1 + r_2)^2}$ $d = \sqrt{37^2 - (8 + 4)^2}$ $d = \sqrt{1.369 - 144}$ $d = \sqrt{1.225}$ $d = 35 \text{ cm}$ <p>Jadi benar panjang jari-jari lingkaran pertama (r_1) = 8 cm.</p>	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
		2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
6.	<p>Diketahui:</p> <p>Panjang jari-jari gir kecil $r = 9 \text{ cm}$</p> <p>Panjang jari-jari piringan gir $R = 20 \text{ cm}$</p> <p>Jarak kedua pusatnya 61 cm, maka</p> <p>$p = 61 \text{ cm}$</p> <p>Besar $\angle BOC = \angle APD = 160^\circ$</p>	0	Tidak menyajikan apa yang diketahui pada soal	Mengenali/ menyajikan masalah
		1	Menyajikan apa yang diketahui pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap	
		3	Meyajikan apa yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap	
	<p>Ditanya:</p> <p>Total panjang rantai penghubung kedua gir tersebut?</p>	0	Tidak menyajikan apa yang ditanyakan pada soal	Mendefinisikan masalah
		1	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal tapi salah	
		2	Menyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap	

		3	Meyajikan apa yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap	
Dijawab: <ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang garis singgung AB dan CD dengan menggunakan rumus garis singgung persekutuan luar: $\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ Menghitung panjang busur AD Panjang busur $AD = \frac{\angle APD}{360^\circ} \times \text{keliling } \odot \text{ kecil}$ Menghitung panjang busur BC Panjang busur $AD = \frac{\text{sudut refleksi } BOC}{360^\circ} \times \text{keliling } \odot \text{ besar}$ 		0	Tidak memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian sama sekali	Mengumpulkan beberapa hipotesis
		1	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian tetapi salah	
		2	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar tapi tidak lengkap	
		3	Memunculkan berbagai rumus atau solusi penyelesaian dengan benar dan lengkap	
<ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang garis singgung AB dan CD $\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ $\ell = \sqrt{61^2 - (20 - 9)^2}$ $\ell = \sqrt{3.721 - (11)^2}$ $\ell = \sqrt{3.721 - 121}$ $\ell = \sqrt{3.600}$ $\ell = 60$ maka panjang garis singgung $AB = CD = 60 \text{ cm}$ Menghitung panjang busur AD 		0	Tidak ada alternatif penyelesaian sama sekali	Menguji beberapa hipotesis
		1	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil salah tapi tuntas	
		2	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar tapi tidak tuntas	
		3	Menuliskan alternatif penyelesaian dengan hasil benar dan tuntas	

<p>Panjang busur $AD = \frac{\angle APD}{360^\circ} \times$ <i>keliling</i> \odot <i>kecil</i></p> $= \frac{160^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$ $= \frac{4^\circ}{9^\circ} \times (2 \times 3,14 \times 9)$ $= \frac{4^\circ}{9^\circ} \times 56,52 \approx 25,12 \text{ cm}$ <ul style="list-style-type: none"> Menghitung panjang busur BC Besar sudut refleksi $BOC = 360^\circ - 160^\circ = 200^\circ$ <p>Panjang busur $AD =$ $\frac{\text{sudut refleksi } BOC}{360^\circ} \times \text{keliling } \odot \text{ besar}$</p> $= \frac{200^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$ $= \frac{5^\circ}{9^\circ} \times (2 \times 3,14 \times 20)$ $= \frac{5^\circ}{9^\circ} \times 125,6 \approx 69,8 \text{ cm}$ <p>Total panjang tali penghubung kedua gir tersebut</p> $= AB + CD + \text{busur } AD + \text{busur } BC$ $= 60 + 60 + 25,12 + 69,8$ $\approx 214,92 \text{ cm atau } \approx 2,14 \text{ m}$			
<p>Jika diketahui panjang garis singgung $AB = 60 \text{ cm}$ dan ditanyakan jarak kedua</p>	0	Tidak memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain sama sekali	Mengevaluasi hipotesis

pusatnya, maka $l = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ $60 = \sqrt{p^2 - (20 - 9)^2}$ $60 = \sqrt{p^2 - 11^2}$ $60^2 = p^2 - 11^2$ $3.600 = p^2 - 121$ $p^2 = 3.600 + 121$ $p^2 = 3.721$ $p = \sqrt{3.721} = 61 \text{ cm}$ Jadi benar panjang garis singgung AB adalah 60 cm .	1	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain tapi salah	
	2	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar tapi tidak lengkap	
	3	Memeriksa kebenaran hasil menggunakan solusi lain dengan benar dan lengkap	
Jumlah skor maks	105		
$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maks}} \times 100$			

Lampiran 60

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-B

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
1	PB-01	3	3	3	3	0	2	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	3	3	3	3	0	58	64.44					
2	PB-02	2	0	3	3	0	0	0	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	3	2	3	3	0	3	3	0	2	3	58	64.44					
3	PB-03	2	3	3	3	0	3	2	0	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	63	70.00					
4	PB-04	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	64	71.11					
5	PB-05	2	3	3	3	0	3	3	3	3	1	3	3	2	1	1	3	3	3	3	2	3	3	3	1	1	3	3	3	3	0	71	78.89					
6	PB-06	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	68	75.56					
7	PB-07	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	3	3	2	1	0	3	2	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	2	64	71.11					
8	PB-08	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	2	2	3	3	0	3	2	3	3	0	3	1	3	1	0	3	2	3	3	0	55	61.11					
9	PB-09	2	0	3	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	2	2	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	44	48.89					
10	PB-10	2	0	3	1	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	29	32.22					
11	PB-11	3	3	3	3	2	3	3	1	1	1	3	3	2	1	1	3	3	3	3	2	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	69	76.67					
12	PB-12	2	0	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	0	2	1	0	44	48.89					
13	PB-13	3	3	3	3	2	3	3	2	3	0	3	2	1	3	0	3	0	3	3	0	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	66	73.33					
14	PB-14	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	72	80.00					
15	PB-15	3	3	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	3	2	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	47	52.22					
16	PB-16	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	65	72.22					
17	PB-17	2	3	3	3	0	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	2	3	1	0	3	3	3	3	2	71	78.89					
18	PB-18	3	3	3	3	1	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	0	0	2	1	0	2	0	3	3	0	59	65.56					
19	PB-19	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	0	0	0	2	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	59	65.56					
20	PB-20	3	3	2	3	0	2	3	1	1	0	2	0	3	2	0	2	3	3	3	0	1	0	0	0	2	2	3	3	3	0	47	52.22					
21	PB-21	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	2	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	71	78.89					
22	PB-22	2	1	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	1	0	3	2	2	1	0	2	0	0	3	0	45	50.00					
23	PB-23	2	3	3	1	0	2	2	1	1	0	2	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27.78					
24	PB-24	2	0	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11					
25	PB-25	2	3	3	3	0	3	3	0	1	0	3	3	0	0	0	3	3	3	1	0	3	0	0	1	0	3	0	2	2	45	50.00						
26	PB-26	2	1	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	46	51.11					
27	PB-27	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	0	0	2	3	0	3	0	3	3	0	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	43	47.78					
28	PB-28	2	3	3	2	0	3	3	1	1	0	3	3	0	0	0	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	0	0	2	0	46	51.11						
29	PB-29	3	3	3	1	0	3	2	1	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30	33.33					
30	PB-30	2	1	3	3	0	3	3	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22.22						
31	PB-31	2	3	3	1	0	3	3	1	0	0	0	2	3	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	33.33					
32	PB-32	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	0	71	78.89					
33	PB-33	2	3	3	2	0	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	66	73.33					
34	PB-34	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	61	67.78					
35	PB-35	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	3	3	2	2	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	63	70.00					

Lampiran 62

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-D

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	PD-01	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	2	2	2	1	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	2	0	3	3	0	35	38.89
2	PD-02	0	3	0	2	0	3	0	0	0	0	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11	
3	PD-03	3	3	3	1	1	3	3	0	2	0	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	44	48.89	
4	PD-04	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	0	70	77.78
5	PD-05	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	0	0	3	3	2	32	35.56
6	PD-06	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	2	2	2	1	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	2	0	3	3	0	35	38.89
7	PD-07	2	0	3	1	0	0	0	3	3	0	2	3	2	1	0	2	2	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	42	46.67
8	PD-08	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	3	2	1	0	3	2	2	3	3	0	0	0	0	0	3	2	3	3	0	50	55.56
9	PD-09	3	3	2	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	0	3	3	3	0	74	82.22	
10	PD-10	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	2	3	1	0	3	3	3	3	0	58	64.44
11	PD-11	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	3	0	0	0	2	3	0	51	56.67	
12	PD-12	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	29	32.22	
13	PD-13	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	46.67	
14	PD-14	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27.78	
15	PD-15	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	42	46.67	
16	PD-16	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	0	0	0	56	62.22	
17	PD-17	2	0	3	1	0	3	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	23.33	
18	PD-18	3	3	2	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	3	3	2	2	2	3	3	0	3	3	3	2	74	82.22	
19	PD-19	0	0	2	1	0	3	3	2	3	0	2	0	2	1	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	1	0	3	3	0	38	42.22
20	PD-20	0	0	2	2	0	2	0	2	3	0	3	0	0	1	0	3	0	3	3	0	3	0	2	1	0	3	0	3	1	40	44.44	
21	PD-21	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	3	0	3	1	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	0	0	3	2	32	35.56	
22	PD-22	3	3	3	1	0	3	3	0	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	28	31.11	
23	PD-23	0	0	2	3	0	0	0	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	1	0	2	0	3	3	0	31	34.44
24	PD-24	3	3	2	3	0	3	0	3	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	0	3	3	3	1	71	78.89	
25	PD-25	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	3	0	3	1	0	3	2	2	3	0	0	0	2	1	0	2	0	3	3	0	49	54.44
26	PD-26	3	3	0	3	0	2	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	2	3	3	0	60	66.67	
27	PD-27	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	2	0	2	1	0	2	2	3	3	0	3	0	2	1	0	2	0	3	3	2	40	44.44
28	PD-28	2	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	0	3	0	3	2	2	2	0	3	0	3	0	60	66.67	
29	PD-29	3	3	0	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	0	3	3	3	3	1	71	78.89

Lampiran 63

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-E

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	PE-01	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	2	1	0	1	0	0	0	44	48.89
2	PE-02	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	64	71.11
3	PE-03	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	43	47.78
4	PE-04	3	3	3	3	0	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	28.89	
5	PE-05	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	0	65	72.22	
6	PE-06	1	1	3	1	0	0	3	1	1	0	1	3	3	1	0	3	3	3	3	3	2	3	2	3	1	0	2	3	3	3	2	55	61.11
7	PE-07	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	54	60.00
8	PE-08	3	3	3	1	0	2	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	3	0	3	2	0	0	0	2	3	3	3	0	57	63.33
9	PE-09	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	2	3	3	2	0	60	66.67
10	PE-10	3	3	3	1	0	1	3	1	1	0	0	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	37.78	
11	PE-11	3	3	2	3	0	3	3	0	1	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	3	0	2	0	0	1	0	1	0	2	3	0	47	52.22
12	PE-12	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	2	0	59	65.56
13	PE-13	3	3	3	1	0	2	3	0	1	0	0	3	2	1	0	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	40.00
14	PE-14	3	3	2	1	0	3	3	3	3	2	3	3	1	1	0	3	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	1	65	72.22	
15	PE-15	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	54	60.00
16	PE-16	3	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	0	0	2	1	0	0	3	3	3	0	58	64.44	
17	PE-17	3	3	2	1	0	3	3	2	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	26.67	
18	PE-18	0	3	3	3	0	3	0	2	1	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	42	46.67	
19	PE-19	0	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	2	3	3	3	0	0	2	1	0	3	2	3	3	0	56	62.22	
20	PE-20	0	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	2	3	3	3	0	0	2	1	0	3	2	3	3	0	56	62.22	
21	PE-21	3	3	3	1	0	3	2	0	1	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	3	0	2	0	2	1	0	2	0	3	3	0	49	54.44
22	PE-22	3	3	3	1	0	3	2	1	1	0	3	3	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	32.22	
23	PE-23	3	3	0	3	1	3	3	1	1	0	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	70	77.78	
24	PE-24	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	49	54.44	
25	PE-25	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	2	3	3	0	3	2	2	3	0	59	65.56	
26	PE-26	3	3	3	1	0	3	3	1	1	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	58	64.22
27	PE-27	2	3	3	1	0	3	2	0	1	0	3	3	2	1	0	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	0	3	2	3	3	0	54	60.00
28	PE-28	3	3	3	3	0	3	2	0	1	0	1	3	2	1	0	2	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	0	49	54.44
29	PE-29	2	3	3	1	0	3	3	3	0	3	1	1	1	0	3	3	3	3	3	3	0	2	2	3	1	0	3	2	3	3	0	58	64.44
30	PE-30	3	3	3	1	0	2	2	3	3	0	0	3	2	1	0	2	3	3	3	3	0	0	2	0	0	2	3	3	3	0	50	55.56	
31	PE-31	2	3	2	3	0	2	3	2	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	30	33.33	
32	PE-32	2	1	3	1	0	3	3	1	1	0	2	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	1	0	2	3	3	3	0	55	61.11	
33	PE-33	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	3	2	0	0	0	3	3	3	0	59	65.56	
34	PE-34	2	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	3	3	2	0	56	62.22		
35	PE-35	2	1	3	1	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	3	3	3	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	32.22	
36	PE-36	3	3	3	1	0	3	3	1	1	0	1	3	2	1	0	2	3	3	3	2	3	2	1	1	0	3	3	3	2	0	56	62.22	

Lampiran 64

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-F

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	PF-01	3	3	2	1	0	3	0	0	2	0	3	3	0	3	0	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	0	38	42.22	
2	PF-02	2	3	2	3	0	3	3	1	0	0	3	2	0	3	0	2	3	3	3	0	2	2	2	2	0	3	3	3	0	56	62.22		
3	PF-03	2	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	2	2	2	0	3	3	3	0	63	70.00			
4	PF-04	2	3	2	1	0	3	2	0	1	0	2	1	3	3	0	2	3	3	3	0	2	2	2	1	0	2	2	3	0	51	56.67		
5	PF-05	3	2	2	3	0	3	2	0	1	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	40.00			
6	PF-06	2	3	3	3	0	3	3	1	1	0	2	3	3	3	0	3	0	3	3	0	2	3	2	1	0	3	2	3	0	58	64.44		
7	PF-07	2	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	0	2	3	1	1	0	0	0	3	0	53	58.89		
8	PF-08	3	0	0	0	0	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	3	2	2	3	0	2	3	2	3	0	3	2	2	0	51	56.67		
9	PF-09	2	0	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	0	3	0	3	2	2	2	0	3	3	3	0	60	66.67		
10	PF-10	0	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	24	26.67		
11	PF-11	3	3	2	3	0	2	3	2	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	2	2	3	3	0	3	0	3	0	62	68.89		
12	PF-12	2	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	34	37.78		
13	PF-13	3	3	2	1	0	3	3	0	3	0	3	3	2	3	0	2	3	3	3	0	2	3	3	0	3	2	3	3	0	62	68.89		
14	PF-14	3	3	2	3	0	3	3	0	3	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	2	3	2	3	0	3	2	3	2	0	63	70.00	
15	PF-15	3	0	2	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	3	0	2	1	0	3	3	3	0	58	64.44		
16	PF-16	2	0	3	3	0	3	3	2	0	0	3	3	2	3	0	3	3	2	0	0	3	2	2	1	0	3	3	3	0	55	61.11		
17	PF-17	2	0	3	3	0	3	3	3	2	0	3	3	2	3	0	3	3	2	2	0	3	2	3	1	0	2	3	3	2	0	59	65.56	
18	PF-18	3	3	2	0	0	3	2	3	3	0	3	3	2	3	0	3	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	51	56.67	
19	PF-19	3	3	2	3	0	2	1	3	3	0	2	1	3	3	0	3	2	0	2	0	3	3	0	1	0	2	2	3	3	0	53	58.89	
20	PF-20	2	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	3	2	3	3	3	1	0	3	3	3	2	0	68	75.56	
21	PF-21	2	0	3	3	0	2	2	3	3	0	3	2	2	3	0	3	3	0	3	0	3	2	2	1	0	3	2	3	2	0	55	61.11	
22	PF-22	2	0	3	3	0	2	2	3	3	0	3	2	2	3	0	3	3	0	3	0	3	2	2	1	0	3	2	3	2	0	55	61.11	
23	PF-23	3	2	2	3	0	3	0	0	3	0	3	3	1	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	0	40	44.44	
24	PF-24	2	0	2	2	0	3	3	0	2	0	3	3	0	2	0	3	3	3	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	39	43.33	
25	PF-25	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	0	3	2	0	2	2	2	1	0	0	2	2	3	0	53	58.89	
26	PF-26	2	3	3	3	0	3	2	0	2	0	3	0	0	2	0	2	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0	3	3	3	0	52	57.78	
27	PF-27	2	3	2	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	2	0	3	3	3	2	0	2	2	3	3	0	3	3	3	0	63	70.00		
28	PF-28	2	3	2	3	0	3	3	2	3	0	3	1	2	3	0	3	3	0	0	0	3	2	1	1	0	0	3	2	3	2	0	53	58.89
29	PF-29	3	3	2	1	0	3	3	0	3	0	3	3	2	3	0	2	3	3	3	0	2	2	3	3	0	3	2	3	3	0	61	67.78	
30	PF-30	2	3	2	3	1	3	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	0	3	2	3	3	2	1	0	3	3	3	0	66	73.33		
31	PF-31	2	3	3	3	0	3	3	2	2	0	3	0	3	3	1	2	3	2	3	0	3	0	3	3	0	3	0	2	3	0	58	64.44	
32	PF-32	3	3	2	2	0	3	2	0	0	0	3	3	3	0	2	0	3	3	0	0	1	3	3	0	0	0	2	2	0	43	47.78		
33	PF-33	2	3	3	3	0	3	3	2	0	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	2	3	3	3	0	0	3	3	2	0	68	75.56		
34	PF-34	2	3	2	3	0	3	3	0	3	0	3	3	2	2	0	3	0	3	3	0	2	2	3	3	0	2	0	2	3	0	55	61.11	
35	PF-35	2	3	2	1	0	3	2	0	1	0	2	3	2	2	0	3	3	3	3	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	39	43.33		
36	PF-36	3	2	2	3	0	3	2	0	1	0	3	2	0	2	0	3	2	2	3	0	2	2	2	2	0	3	2	3	3	0	52	57.78	

Lampiran 65

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-G

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5									
1	PG-01	3	3	3	2	0	0	3	3	1	1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27.78
2	PG-02	2	0	3	3	0	3	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22.22	
3	PG-03	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	2	1	0	3	3	3	3	1	74	82.22						
4	PG-04	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	51.11		
5	PG-05	2	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	46.67			
6	PG-06	2	0	3	3	0	3	0	2	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3	3	0	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	38.89			
7	PG-07	3	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	0	1	0	3	3	0	1	0	2	2	2	1	0	3	2	3	3	0	57	63.33							
8	PG-08	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	2	0	1	0	3	3	3	3	3	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	51	56.67			
9	PG-09	2	3	2	1	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41.11			
10	PG-10	2	3	2	3	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	2	3	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	46.67			
11	PG-11	2	3	2	1	0	3	3	0	3	0	3	3	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	30.00			
12	PG-12	2	3	2	1	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	2	3	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	43.33			
13	PG-13	2	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	1	0	2	3	0	1	0	2	2	2	1	0	3	3	3	3	0	54	60.00							
14	PG-14	3	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	0	2	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	1	62	68.89								
15	PG-15	2	3	2	0	0	3	3	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	31.11				
16	PG-16	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	0	0	3	3	0	0	0	2	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	45	50.00				
17	PG-17	2	0	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	33.33				
18	PG-18	2	3	2	1	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41.11			
19	PG-19	3	3	2	1	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	67	74.44						
20	PG-20	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	3	3	1	1	0	3	3	3	3	2	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	67	74.44							
21	PG-21	3	0	3	3	1	0	0	1	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	42	46.67			
22	PG-22	3	0	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	0	0	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	57	63.33							
23	PG-23	2	0	3	3	0	0	0	3	1	0	0	0	2	3	0	0	3	3	3	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	35	38.89				
24	PG-24	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	36.67				
25	PG-25	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	3	3	3	1	60	66.67							
26	PG-26	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	2	1	1	0	3	1	0	1	0	3	2	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	42	46.67					
27	PG-27	3	3	3	3	1	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	2	3	3	0	63	70.00								
28	PG-28	3	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	0	1	1	3	2	3	2	0	3	0	0	0	0	3	3	3	0	54	60.00								
29	PG-29	3	3	3	3	0	2	3	1	1	0	3	3	1	1	0	2	3	3	3	0	2	2	3	1	0	3	3	3	3	0	58	64.44							
30	PG-30	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	61	67.78							
31	PG-31	3	3	2	0	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41.11				
32	PG-32	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	0	0	3	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	42.22				
33	PG-33	2	0	2	2	0	3	3	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22.22				
34	PG-34	3	0	3	3	0	3	3	1	0	3	3	3	3	0	0	0	3	3	0	3	2	3	1	0	3	3	2	3	0	57	63.33								
35	PG-35	3	3	3	3	2	3	3	1	1	0	3	3	3	2	0	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	65	72.22								
36	PG-36	3	3	3	3	0	3	3	1	0	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	59	65.56							

Lampiran 66

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-H

No.	Kode Indikator kpm	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	PH-01	2	0	0	2	0	3	1	0	0	0	3	3	1	0	0	3	0	3	3	0	3	0	0	0	0	2	3	2	3	0	37	41.11
2	PH-02	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	3	3	1	0	0	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	33.33	
3	PH-03	2	0	2	1	0	3	3	0	0	0	3	2	3	3	0	3	0	1	3	0	3	0	0	0	3	0	1	3	0	39	43.33	
4	PH-04	3	3	3	3	0	3	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	24.44	
5	PH-05	2	0	2	1	0	3	3	0	1	0	3	2	2	3	0	3	0	3	3	0	0	3	3	0	0	2	2	3	3	0	47	52.22
6	PH-06	3	3	2	3	0	3	3	0	1	0	3	2	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	0	48	53.33
7	PH-07	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	65	72.22
8	PH-08	3	3	2	3	0	2	3	0	3	0	2	3	0	0	1	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	44.44
9	PH-09	2	2	2	1	0	0	3	3	3	0	0	3	1	0	0	2	3	3	3	0	3	0	3	2	0	0	3	3	3	0	48	53.33
10	PH-10	0	0	2	3	0	3	3	2	0	0	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	1	0	3	2	0	0	48	53.33	
11	PH-11	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	66	73.33
12	PH-12	3	1	3	3	0	3	3	2	0	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	2	0	2	0	0	0	3	3	3	0	49	54.44
13	PH-13	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	3	3	3	3	0	39	43.33
14	PH-14	3	0	0	1	0	3	0	1	1	0	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22.22	
15	PH-15	2	0	2	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	44.44	
16	PH-16	3	3	2	3	0	3	3	2	0	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	0	53	58.89
17	PH-17	2	0	2	1	0	3	3	2	1	0	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25.56	
18	PH-18	0	2	2	1	0	0	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	2	0	0	0	3	3	3	3	0	54	60.00
19	PH-19	3	3	2	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	3	3	0	30	33.33
20	PH-20	3	3	2	3	1	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	40	44.44	
21	PH-21	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	2	0	3	0	3	0	0	0	3	3	3	3	0	61	67.78	
22	PH-22	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	2	2	3	3	3	0	2	3	3	3	0	71	78.89
23	PH-23	3	3	3	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	1	3	3	0	3	0	3	1	0	2	0	3	3	0	56	62.22
24	PH-24	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	0	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	38.89	
25	PH-25	2	0	2	2	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	61	67.78
26	PH-26	3	3	3	3	0	3	3	0	3	2	3	3	1	0	0	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41.11	
27	PH-27	2	0	2	2	0	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	3	0	33	36.67
28	PH-28	2	0	2	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	0	3	1	0	2	3	3	3	0	53	58.89
29	PH-29	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	2	2	3	1	0	3	3	3	3	0	63	70.00
30	PH-30	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11	
31	PH-31	3	3	3	2	0	3	2	2	1	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	0	3	1	0	3	3	0	0	53	58.89	
32	PH-32	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	0	53	58.89
33	PH-33	3	3	2	1	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	0	3	3	0	3	3	0	63	70.00
34	PH-34	2	0	3	1	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	2	0	0	2	0	2	0	3	3	0	35	38.89	
35	PH-35	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	71	78.89
36	PH-36	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	2	3	1	0	2	3	2	3	0	61	67.78

Lampiran 67

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-I

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
1	PI-01	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	3	3	3	64	71.11
2	PI-02	3	3	3	1	0	2	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	3	3	3	0	2	3	2	1	0	2	3	3	61	67.78
3	PI-03	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	3	2	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	2	3	3	63	70.00
4	PI-04	3	3	3	1	0	3	3	0	3	0	3	2	3	2	0	2	3	2	3	2	3	0	2	3	1	1	0	2	2	3	56	62.22
5	PI-05	3	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	0	2	1	0	0	0	0	3	3	3	0	2	3	2	1	0	0	0	3	44	48.89
6	PI-06	2	3	3	1	0	3	0	2	3	0	3	0	2	1	0	3	2	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	0	0	3	47	52.22
7	PI-07	2	3	3	1	0	0	3	1	1	0	0	3	1	1	0	0	3	3	3	3	3	0	1	3	2	1	0	0	3	1	41	45.56
8	PI-08	1	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	2	3	59	65.56
9	PI-09	0	0	2	1	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	23	25.56
10	PI-10	3	3	3	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	2	3	2	61	67.78
11	PI-11	3	3	3	2	0	3	2	1	1	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	0	2	2	1	1	0	3	3	3	59	65.56
12	PI-12	3	3	3	1	0	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	1	1	0	2	3	2	59	65.56
13	PI-13	2	3	3	1	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	2	3	1	0	2	2	3	66	73.33
14	PI-14	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	0	1	1	0	3	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	0	0	3	47	52.22
15	PI-15	3	3	3	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	2	3	2	3	0	2	3	1	1	1	0	2	3	3	2	56	62.22
16	PI-16	2	3	3	1	0	2	3	1	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25.56
17	PI-17	2	3	0	2	0	3	0	2	3	0	3	2	0	2	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	33.33
18	PI-18	1	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	3	0	3	3	3	3	0	2	3	1	1	0	3	3	3	53	58.89
19	PI-19	3	3	0	3	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11
20	PI-20	3	3	0	3	0	3	0	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	2	1	0	2	3	3	59	65.56
21	PI-21	2	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	2	3	3	3	3	3	0	0	0	1	0	0	0	2	2	40	44.44
22	PI-22	2	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25.56
23	PI-23	2	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	0	2	3	3	3	3	0	0	2	2	3	0	3	3	3	61	67.78
24	PI-24	2	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	3	40	44.44
25	PI-25	2	3	3	1	0	3	3	1	0	0	3	2	3	3	0	2	2	0	3	0	2	0	2	0	2	1	0	3	2	3	50	55.56
26	PI-26	3	2	3	1	0	2	0	1	1	0	2	1	2	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	37	41.11
27	PI-27	2	3	3	1	0	3	0	3	3	0	3	0	0	1	0	3	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	0	0	3	44	48.89
28	PI-28	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	0	1	1	0	3	0	3	3	3	3	0	2	3	2	1	0	0	0	3	50	55.56
29	PI-29	3	3	0	3	0	3	0	3	3	0	2	2	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	0	0	2	53	58.89
30	PI-30	2	0	3	3	1	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25.56
31	PI-31	1	3	3	1	0	0	3	1	1	0	3	0	1	1	0	2	2	3	3	0	2	2	2	1	1	0	0	0	3	3	40	44.44
32	PI-32	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	3	2	2	3	0	3	0	3	0	3	1	0	0	0	0	50	55.56
33	PI-33	1	3	3	1	0	0	0	1	1	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	2	3	2	1	0	0	0	0	3	3	40	44.44
34	PI-34	2	3	3	1	0	2	2	3	3	0	2	2	3	3	0	2	3	3	3	3	3	0	2	3	3	1	0	3	3	3	61	67.78

Lampiran 69

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-K

No.	Kode Indikator kpm	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	PK-01	2	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	3	3	0	0	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	3	3	0	58	64.44		
2	PK-02	3	3	3	1	0	3	3	0	3	1	3	0	3	1	0	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	43.33		
3	PK-03	2	3	2	2	0	2	3	3	1	1	3	3	3	0	0	0	0	3	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	38	42.22			
4	PK-04	1	0	2	1	0	2	0	1	1	1	2	3	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	1	1	3	3	3	0	49	54.44			
5	PK-05	3	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	2	0	0	3	3	3	3	0	3	3	1	0	0	2	3	3	0	59	65.56		
6	PK-06	2	3	2	1	0	3	3	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11			
7	PK-07	2	3	3	1	0	3	3	1	0	0	3	0	3	1	0	2	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	46	51.11			
8	PK-08	3	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	1	3	1	0	3	2	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	0	66	73.33		
9	PK-09	2	3	2	1	0	3	3	0	0	0	0	0	3	2	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	40	44.44			
10	PK-10	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	0	0	0	52	57.78			
11	PK-11	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	3	1	0	2	2	3	0	39	43.33		
12	PK-12	3	3	0	3	0	3	3	0	0	0	3	3	3	1	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	45	50.00		
13	PK-13	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	3	0	67	74.44		
14	PK-14	2	2	3	1	0	3	3	3	0	0	3	0	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	37	41.11		
15	PK-15	2	3	2	3	0	3	3	1	1	1	3	3	3	3	0	3	0	3	1	0	2	3	1	1	0	3	3	3	0	57	63.33		
16	PK-16	3	3	3	3	0	0	0	0	2	0	3	3	1	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	34.44			
17	PK-17	2	3	2	3	0	0	3	1	0	0	3	3	3	1	0	3	0	3	3	0	2	2	0	0	0	0	3	3	0	46	51.11		
18	PK-18	2	3	2	1	0	3	0	3	3	1	3	3	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1	38	42.22		
19	PK-19	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	0	3	3	3	1	0	0	3	3	3	0	3	3	0	0	0	3	3	0	52	57.78		
20	PK-20	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	0	2	1	0	2	2	3	3	0	3	3	2	1	1	3	0	3	0	56	62.22		
21	PK-21	2	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	0	3	3	3	0	63	70.00		
22	PK-22	3	3	3	3	0	3	3	1	1	1	3	3	2	1	1	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	0	66	73.33		
23	PK-23	0	0	3	3	0	2	2	0	0	0	3	3	3	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	37	41.11		
24	PK-24	2	3	2	2	0	3	3	2	0	0	0	0	2	0	0	3	0	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	0	50	55.56		
25	PK-25	2	3	2	1	0	3	3	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11			
26	PK-26	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	30.00			
27	PK-27	3	3	3	1	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	39	43.33		
28	PK-28	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	0	3	3	2	2	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	2	0	3	0	57	63.33	
29	PK-29	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	0	3	3	2	2	0	0	3	3	3	0	3	3	3	3	0	2	3	0	2	1	57	63.33
30	PK-30	3	3	2	3	0	3	3	0	0	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	1	0	0	0	0	0	50	55.56		
31	PK-31	2	3	2	3	0	3	3	0	0	0	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	39	43.33			
32	PK-32	2	3	2	3	0	3	3	3	0	3	3	3	1	0	0	0	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	1	63	70.00		
33	PK-33	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	2	2	3	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41.11		
34	PK-34	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	31	34.44			
35	PK-35	2	3	2	3	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	23	25.56			
36	PK-36	3	3	3	1	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	0	40	44.44			

Lampiran 70

Daftar Nilai Pretest Kelas XI-L

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90			
1	PL-01	2	3	2	3	0	3	2	1	1	0	2	3	2	3	0	2	3	3	3	3	0	2	1	2	0	0	3	2	3	3	0	54	60,00	
2	PL-02	2	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	2	3	1	0	3	2	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	3	3	3	0	59	65,56	
3	PL-03	2	2	2	3	0	3	2	0	0	0	3	2	2	3	0	3	3	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	3	3	3	0	44	48,89	
4	PL-04	2	3	2	3	0	3	3	1	0	0	3	3	2	1	0	3	1	3	3	0	2	2	1	1	0	3	0	3	3	3	0	51	56,67	
5	PL-05	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	3	1	2	3	3	3	3	0	0	2	2	1	0	3	1	3	3	0	54	60,00	
6	PL-06	0	3	2	3	0	3	3	1	0	0	3	2	3	0	0	2	2	3	3	3	0	2	1	2	1	0	3	2	3	2	0	49	54,44	
7	PL-07	3	3	2	3	0	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	0	3	1	3	1	0	2	3	3	3	0	62	68,89	
8	PL-08	3	3	3	3	0	3	3	2	2	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	0	2	2	3	1	0	2	3	3	3	0	65	72,22	
9	PL-09	2	2	3	3	0	3	3	0	0	0	3	0	3	0	3	3	0	2	3	3	3	0	3	2	3	1	0	2	3	3	0	56	62,22	
10	PL-10	2	3	2	3	0	3	2	1	1	0	3	3	0	2	0	3	2	3	3	3	0	3	1	2	1	0	3	2	3	3	0	54	60,00	
11	PL-11	2	2	2	3	0	3	2	0	3	0	3	3	2	2	1	2	3	3	3	3	0	2	1	2	1	0	2	3	3	3	0	56	62,22	
12	PL-12	3	0	2	3	0	3	3	0	1	0	3	0	2	3	0	2	2	3	3	3	0	2	1	2	1	0	2	2	3	3	0	49	54,44	
13	PL-13	0	3	3	3	2	3	3	2	1	0	3	3	3	0	0	3	1	3	3	3	0	2	2	2	1	0	2	2	3	3	0	56	62,22	
14	PL-14	2	3	3	3	0	3	3	0	3	0	2	2	2	3	0	3	0	3	0	3	3	1	3	1	2	1	0	2	2	3	3	0	56	62,22
15	PL-15	3	1	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	2	3	3	3	3	0	3	2	3	1	0	2	3	3	3	0	60	66,67	
16	PL-16	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	2	2	3	1	2	3	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	2	3	3	0	57	63,33	
17	PL-17	2	3	2	3	0	3	2	1	1	0	3	3	0	3	2	2	2	3	3	3	0	2	1	2	1	0	2	3	3	3	0	54	60,00	
18	PL-18	0	2	2	3	0	3	3	1	0	0	3	2	3	0	0	3	2	3	3	3	0	2	2	1	1	0	2	2	0	0	0	44	48,89	
19	PL-19	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	2	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	3	3	3	0	62	68,89	
20	PL-20	3	2	2	2	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	29	32,22	
21	PL-21	2	3	3	3	0	3	3	0	3	0	2	2	2	3	0	3	1	3	3	3	0	3	1	2	1	0	2	2	3	3	0	56	62,22	
22	PL-22	2	0	3	3	0	3	2	3	3	0	2	2	3	3	0	2	2	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	2	3	3	0	55	61,11	
23	PL-23	2	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	3	1	2	3	3	3	3	0	0	3	2	1	0	3	2	3	3	0	56	62,22	
24	PL-24	3	3	3	3	0	2	3	1	1	0	3	3	0	2	0	2	2	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	0	3	3	0	51	56,67	
25	PL-25	2	3	2	3	0	3	2	1	0	0	3	3	0	3	0	2	3	3	3	3	0	2	1	1	1	0	2	2	3	3	0	51	56,67	
26	PL-26	3	3	2	3	0	2	3	1	1	1	3	3	0	2	0	2	3	3	3	3	0	3	1	3	1	0	2	2	3	3	0	56	62,22	
27	PL-27	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	2	3	2	3	0	3	3	3	3	3	0	3	1	3	1	0	2	3	3	3	0	62	68,89	
28	PL-28	3	2	3	3	0	2	3	1	1	1	3	2	2	3	0	3	0	3	3	3	0	3	1	2	1	0	2	3	3	3	0	59	65,56	
29	PL-29	2	2	2	3	0	3	0	1	0	0	3	1	0	0	0	2	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	34	37,78	
30	PL-30	3	0	3	3	0	3	0	2	3	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	24,44		
31	PL-31	2	2	2	1	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	1	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	29	32,22	
32	PL-32	3	2	3	3	0	3	3	1	1	0	3	3	0	2	0	2	3	3	3	3	1	3	1	3	1	0	2	2	3	3	0	57	63,33	
33	PL-33	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	0	3	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	2	3	3	0	60	66,67	
34	PL-34	2	2	3	3	0	3	2	2	3	0	3	0	3	3	0	2	2	3	3	3	0	2	1	1	1	0	3	2	3	3	0	55	61,11	

Lampiran 71

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-A

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PA-09	6	6	6	0	0	0	18	20.00	-2.297	0.011	0.028	0.017
2	PA-05	12	6	2	0	0	0	20	22.22	-2.159	0.015	0.056	0.040
3	PA-32	1	6	1	6	3	5	22	24.44	-2.022	0.022	0.083	0.062
4	PA-26	1	6	0	6	3	14	30	33.33	-1.473	0.070	0.139	0.069
5	PA-34	1	6	0	6	3	14	30	33.33	-1.473	0.070	0.139	0.069
6	PA-04	1	9	6	6	4	6	32	35.56	-1.336	0.091	0.167	0.076
7	PA-13	3	6	5	6	6	11	37	41.11	-0.993	0.160	0.194	0.034
8	PA-06	3	6	6	6	6	11	38	42.22	-0.924	0.178	0.222	0.045
9	PA-15	5	6	6	9	7	12	45	50.00	-0.444	0.328	0.278	0.051
10	PA-30	12	12	9	12	0	0	45	50.00	-0.444	0.328	0.278	0.051
11	PA-21	1	12	1	12	8	12	46	51.11	-0.375	0.354	0.306	0.048
12	PA-24	11	15	9	12	0	0	47	52.22	-0.307	0.379	0.333	0.046
13	PA-36	11	7	7	11	9	4	49	54.44	-0.170	0.433	0.361	0.072
14	PA-17	10	6	6	12	8	9	51	56.67	-0.032	0.487	0.389	0.098
15	PA-14	7	8	7	11	7	12	52	57.78	0.036	0.514	0.417	0.098
16	PA-19	7	10	6	12	6	12	53	58.89	0.105	0.542	0.472	0.070
17	PA-23	11	12	11	12	7	0	53	58.89	0.105	0.542	0.472	0.070
18	PA-27	10	12	8	9	3	12	54	60.00	0.173	0.569	0.500	0.069
19	PA-12	9	12	9	10	4	12	56	62.22	0.311	0.622	0.528	0.094
20	PA-07	7	10	10	12	7	11	57	63.33	0.379	0.648	0.556	0.092
21	PA-01	10	12	9	8	7	12	58	64.44	0.448	0.673	0.583	0.090
22	PA-02	9	8	7	12	11	12	59	65.56	0.516	0.697	0.611	0.086
23	PA-03	10	12	8	11	10	9	60	66.67	0.585	0.721	0.667	0.054
24	PA-35	8	12	7	12	9	12	60	66.67	0.585	0.721	0.667	0.054
25	PA-10	11	12	7	9	10	12	61	67.78	0.654	0.743	0.722	0.021
26	PA-22	9	12	9	9	10	12	61	67.78	0.654	0.743	0.722	0.021
27	PA-28	10	11	9	14	6	12	62	68.89	0.722	0.765	0.750	0.015
28	PA-31	10	12	9	13	7	12	63	70.00	0.791	0.786	0.778	0.008
29	PA-08	11	11	9	12	10	12	65	72.22	0.928	0.823	0.861	0.038
30	PA-18	12	12	9	10	10	12	65	72.22	0.928	0.823	0.861	0.038
31	PA-20	10	13	5	14	9	14	65	72.22	0.928	0.823	0.861	0.038
32	PA-29	10	12	12	12	9	11	66	73.33	0.997	0.841	0.889	0.048
33	PA-11	8	14	8	12	11	14	67	74.44	1.065	0.857	0.917	0.060
34	PA-16	10	12	12	12	10	12	68	75.56	1.134	0.872	0.972	0.101
35	PA-33	14	11	9	13	9	12	68	75.56	1.134	0.872	0.972	0.101
36	PA-25	10	9	12	14	11	14	70	77.78	1.271	0.898	1.000	0.102
Rata-rata (\bar{x})		57,19											
SB		16,19											
L-hitung		0,102											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 72

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-B

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PB-24	6	6	1	6	0	0	19	21.11	-2.152	0.016	0.029	0.013
2	PB-30	9	8	3	0	0	0	20	22.22	-2.088	0.018	0.057	0.039
3	PB-23	9	6	8	2	0	0	25	27.78	-1.772	0.038	0.086	0.047
4	PB-10	6	7	0	11	2	3	29	32.22	-1.518	0.064	0.114	0.050
5	PB-29	10	7	6	6	1	0	30	33.33	-1.455	0.073	0.171	0.099
6	PB-31	9	7	5	9	0	0	30	33.33	-1.455	0.073	0.171	0.099
7	PB-27	12	8	5	9	9	0	43	47.78	-0.632	0.264	0.200	0.064
8	PB-12	6	8	7	9	8	6	44	48.89	-0.568	0.285	0.257	0.028
9	PB-09	7	3	2	10	11	11	44	48.89	-0.568	0.285	0.257	0.028
10	PB-22	7	8	7	10	8	5	45	50.00	-0.505	0.307	0.314	0.007
11	PB-25	11	7	6	10	4	7	45	50.00	-0.505	0.307	0.314	0.007
12	PB-26	7	12	12	9	3	3	46	51.11	-0.442	0.329	0.371	0.042
13	PB-28	10	8	6	9	8	5	46	51.11	-0.442	0.329	0.371	0.042
14	PB-15	10	2	2	11	11	11	47	52.22	-0.378	0.353	0.429	0.076
15	PB-20	11	7	7	11	1	10	47	52.22	-0.378	0.353	0.429	0.076
16	PB-08	9	6	10	11	8	11	55	61.11	0.128	0.551	0.457	0.094
17	PB-01	12	7	12	12	3	12	58	64.44	0.319	0.625	0.514	0.111
18	PB-02	8	6	12	10	11	11	58	64.44	0.319	0.625	0.514	0.111
19	PB-18	13	11	12	12	3	8	59	65.56	0.382	0.649	0.571	0.077
20	PB-19	12	11	2	12	11	11	59	65.56	0.382	0.649	0.571	0.077
21	PB-34	12	8	9	12	8	12	61	67.78	0.509	0.694	0.600	0.094
22	PB-03	11	8	11	12	9	12	63	70.00	0.635	0.737	0.657	0.080
23	PB-35	14	8	9	12	8	12	63	70.00	0.635	0.737	0.657	0.080
24	PB-04	12	9	11	12	8	12	64	71.11	0.699	0.758	0.714	0.043
25	PB-07	14	7	9	11	9	14	64	71.11	0.699	0.758	0.714	0.043
26	PB-16	12	9	11	12	9	12	65	72.22	0.762	0.777	0.743	0.034
27	PB-13	14	11	9	9	11	12	66	73.33	0.825	0.795	0.800	0.005
28	PB-33	10	12	10	12	11	11	66	73.33	0.825	0.795	0.800	0.005
29	PB-06	12	10	12	12	11	11	68	75.56	0.952	0.829	0.829	0.001
30	PB-11	14	9	10	14	10	12	69	76.67	1.015	0.845	0.857	0.012
31	PB-05	11	13	10	14	11	12	71	78.89	1.142	0.873	0.971	0.098
32	PB-17	11	11	13	14	8	14	71	78.89	1.142	0.873	0.971	0.098
33	PB-21	14	13	10	12	11	11	71	78.89	1.142	0.873	0.971	0.098
34	PB-32	12	12	12	12	11	12	71	78.89	1.142	0.873	0.971	0.098
35	PB-14	12	12	12	12	12	12	72	80.00	1.205	0.886	1.000	0.114
Rata-rata (\bar{x})		58,86											
SB		17,54											
L-hitung		0,114											
L-tabel		0,149											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 73

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-C

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15	15					
1	PC-08	8	5	1	3	1	2	20	22.22	-2.209	0.014	0.029	0.015
2	PC-15	8	9	8	0	0	0	25	27.78	-1.852	0.032	0.057	0.025
3	PC-05	3	6	5	3	6	3	26	28.89	-1.781	0.037	0.086	0.048
4	PC-21	11	9	8	0	0	0	28	31.11	-1.638	0.051	0.114	0.064
5	PC-11	9	14	8	0	0	0	31	34.44	-1.423	0.077	0.143	0.066
6	PC-01	9	9	7	12	0	0	37	41.11	-0.994	0.160	0.171	0.011
7	PC-09	5	8	7	9	3	6	38	42.22	-0.923	0.178	0.200	0.022
8	PC-31	6	5	6	9	6	9	41	45.56	-0.709	0.239	0.229	0.011
9	PC-29	7	6	9	7	3	10	42	46.67	-0.637	0.262	0.257	0.005
10	PC-33	9	8	7	6	7	6	43	47.78	-0.566	0.286	0.286	0.000
11	PC-16	10	8	9	10	0	11	48	53.33	-0.208	0.418	0.314	0.103
12	PC-18	10	8	8	11	0	12	49	54.44	-0.137	0.446	0.343	0.103
13	PC-12	10	8	12	12	8	0	50	55.56	-0.065	0.474	0.457	0.017
14	PC-22	2	9	7	10	10	12	50	55.56	-0.065	0.474	0.457	0.017
15	PC-28	4	7	10	10	9	10	50	55.56	-0.065	0.474	0.457	0.017
16	PC-32	7	8	9	12	8	6	50	55.56	-0.065	0.474	0.457	0.017
17	PC-34	2	12	6	12	8	11	51	56.67	0.006	0.502	0.514	0.012
18	PC-35	10	9	8	9	6	9	51	56.67	0.006	0.502	0.514	0.012
19	PC-25	4	11	6	12	8	11	52	57.78	0.078	0.531	0.543	0.012
20	PC-27	10	11	13	10	9	0	53	58.89	0.149	0.559	0.571	0.012
21	PC-06	9	6	7	9	9	14	54	60.00	0.221	0.587	0.600	0.013
22	PC-19	9	8	6	10	9	14	56	62.22	0.363	0.642	0.629	0.013
23	PC-03	9	8	7	13	8	12	57	63.33	0.435	0.668	0.657	0.011
24	PC-07	9	8	9	12	7	14	59	65.56	0.578	0.718	0.743	0.025
25	PC-17	11	9	8	11	8	12	59	65.56	0.578	0.718	0.743	0.025
26	PC-30	9	11	11	9	9	10	59	65.56	0.578	0.718	0.743	0.025
27	PC-14	12	14	14	12	8	0	60	66.67	0.649	0.742	0.771	0.029
28	PC-10	9	11	9	12	8	12	61	67.78	0.721	0.764	0.800	0.036
29	PC-04	12	8	10	12	9	12	63	70.00	0.864	0.806	0.829	0.022
30	PC-23	12	6	11	12	11	12	64	71.11	0.935	0.825	0.857	0.032
31	PC-13	11	11	9	12	10	12	65	72.22	1.007	0.843	0.886	0.043
32	PC-26	14	14	14	12	9	5	68	75.56	1.221	0.889	0.914	0.025
33	PC-02	14	12	12	12	10	12	72	80.00	1.507	0.934	0.943	0.009
34	PC-20	9	13	14	13	13	13	75	83.33	1.721	0.957	1.000	0.043
35	PC-24	10	11	13	14	13	14	75	83.33	1.721	0.957	1.000	0.043
Rata-rata (\bar{x})		56,57											
SB		15,55											
L-hitung		0,103											
L-tabel		0,149											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 74

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-D

No.	Kode	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
	Skor maks	15	15	15	15	15	15	90					
1	PD-02	5	3	11	0	0	0	19	21.11	-1.615	0.053	0.034	0.019
2	PD-17	6	9	6	0	0	0	21	23.33	-1.493	0.068	0.069	0.001
3	PD-14	9	12	4	0	0	0	25	27.78	-1.249	0.106	0.103	0.002
4	PD-22	10	6	10	1	1	0	28	31.11	-1.066	0.143	0.138	0.005
5	PD-12	9	12	6	1	1	0	29	32.22	-1.005	0.157	0.172	0.015
6	PD-23	5	5	3	6	4	8	31	34.44	-0.883	0.189	0.207	0.018
7	PD-05	3	6	6	6	3	8	32	35.56	-0.822	0.205	0.276	0.070
8	PD-21	3	5	7	6	6	5	32	35.56	-0.822	0.205	0.276	0.070
9	PD-01	3	5	7	6	6	8	35	38.89	-0.639	0.261	0.345	0.084
10	PD-06	3	5	7	6	6	8	35	38.89	-0.639	0.261	0.345	0.084
11	PD-19	3	11	5	6	6	7	38	42.22	-0.456	0.324	0.379	0.055
12	PD-20	4	7	4	9	6	10	40	44.44	-0.334	0.369	0.448	0.079
13	PD-27	3	6	5	10	6	10	40	44.44	-0.334	0.369	0.448	0.079
14	PD-03	11	8	11	12	0	0	42	46.67	-0.212	0.416	0.552	0.136
15	PD-07	6	6	8	10	6	6	42	46.67	-0.212	0.416	0.552	0.136
16	PD-15	11	12	7	9	3	0	42	46.67	-0.212	0.416	0.552	0.136
17	PD-13	9	6	8	9	6	6	44	48.89	-0.090	0.464	0.586	0.122
18	PD-25	9	12	7	10	3	8	49	54.44	0.215	0.585	0.621	0.036
19	PD-08	9	12	6	10	2	11	50	55.56	0.276	0.609	0.655	0.047
20	PD-11	9	12	7	9	9	5	51	56.67	0.336	0.632	0.690	0.058
21	PD-16	12	12	12	12	1	7	56	62.22	0.641	0.739	0.724	0.015
22	PD-10	9	12	7	9	9	12	58	64.44	0.763	0.777	0.759	0.019
23	PD-26	9	11	9	12	10	9	60	66.67	0.885	0.812	0.828	0.016
24	PD-28	11	11	12	8	9	9	60	66.67	0.885	0.812	0.828	0.016
25	PD-04	12	12	12	12	11	11	70	77.78	1.495	0.933	0.862	0.071
26	PD-24	11	9	13	14	11	13	71	78.89	1.556	0.940	0.931	0.009
27	PD-29	9	11	13	14	11	13	71	78.89	1.556	0.940	0.931	0.009
28	PD-09	11	13	13	14	11	12	74	82.22	1.739	0.959	1.000	0.041
29	PD-18	11	13	12	14	10	14	74	82.22	1.739	0.959	1.000	0.041
Rata-rata (\bar{x})		50,54											
SB		18,22											
L-hitung		0,136											
L-tabel		0,161											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 75

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-E

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PE-17	9	9	6	0	0	0	24	26.67	-2.129	0.017	0.028	0.011
2	PE-04	12	14	0	0	0	0	26	28.89	-1.964	0.025	0.056	0.031
3	PE-22	10	7	9	3	0	0	29	32.22	-1.715	0.043	0.111	0.068
4	PE-35	7	6	3	4	9	0	29	32.22	-1.715	0.043	0.111	0.068
5	PE-31	10	10	6	0	0	4	30	33.33	-1.632	0.051	0.139	0.088
6	PE-10	10	6	6	12	0	0	34	37.78	-1.301	0.097	0.167	0.070
7	PE-13	10	6	6	14	0	0	36	40.00	-1.135	0.128	0.194	0.066
8	PE-26	10	8	8	0	0	12	38	42.22	-0.969	0.166	0.222	0.056
9	PE-18	9	6	11	12	3	1	42	46.67	-0.638	0.262	0.250	0.012
10	PE-03	12	8	9	12	2	0	43	47.78	-0.555	0.290	0.278	0.012
11	PE-01	11	6	11	12	3	1	44	48.89	-0.472	0.318	0.306	0.013
12	PE-11	11	7	11	9	2	7	47	52.22	-0.223	0.412	0.333	0.078
13	PE-21	10	6	11	9	5	8	49	54.44	-0.058	0.477	0.417	0.060
14	PE-24	10	11	9	12	0	7	49	54.44	-0.058	0.477	0.417	0.060
15	PE-28	12	6	7	13	0	11	49	54.44	-0.058	0.477	0.417	0.060
16	PE-30	10	10	6	11	11	2	50	55.56	0.025	0.510	0.444	0.066
17	PE-07	10	11	9	12	0	12	54	60.00	0.357	0.639	0.528	0.112
18	PE-15	10	11	9	12	0	12	54	60.00	0.357	0.639	0.528	0.112
19	PE-27	9	6	9	13	6	11	54	60.00	0.357	0.639	0.528	0.112
20	PE-06	6	5	8	14	9	13	55	61.11	0.440	0.670	0.583	0.087
21	PE-32	7	8	8	12	9	11	55	61.11	0.440	0.670	0.583	0.087
22	PE-19	9	11	11	11	3	11	56	62.22	0.523	0.699	0.694	0.005
23	PE-20	9	11	11	11	3	11	56	62.22	0.523	0.699	0.694	0.005
24	PE-34	9	8	14	14	0	11	56	62.22	0.523	0.699	0.694	0.005
25	PE-36	10	8	7	13	7	11	56	62.22	0.523	0.699	0.694	0.005
26	PE-08	10	11	8	12	5	11	57	63.33	0.605	0.728	0.722	0.005
27	PE-16	12	11	11	12	3	9	58	64.44	0.688	0.754	0.778	0.023
28	PE-29	9	12	6	12	8	11	58	64.44	0.688	0.754	0.778	0.023
29	PE-12	11	8	8	12	9	11	59	65.56	0.771	0.780	0.861	0.081
30	PE-25	12	8	9	12	8	10	59	65.56	0.771	0.780	0.861	0.081
31	PE-33	10	11	9	12	5	12	59	65.56	0.771	0.780	0.861	0.081
32	PE-09	12	8	9	12	9	10	60	66.67	0.854	0.803	0.889	0.085
33	PE-02	10	11	9	12	10	12	64	71.11	1.186	0.882	0.917	0.035
34	PE-05	10	11	9	12	10	13	65	72.22	1.268	0.898	0.972	0.075
35	PE-14	9	14	8	12	9	13	65	72.22	1.268	0.898	0.972	0.075
36	PE-23	10	8	14	14	12	12	70	77.78	1.683	0.954	1.000	0.046
Rata-rata (\bar{x})		55,22											
SB		13,41											
L-hitung		0,112											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 76

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-F

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PF-10	4	3	6	9	2	0	24	26.67	-2.810	0.002	0.028	0.025
2	PF-12	11	11	11	0	1	0	34	37.78	-1.840	0.033	0.056	0.023
3	PF-05	10	6	11	9	0	0	36	40.00	-1.646	0.050	0.083	0.033
4	PF-01	9	5	9	8	0	7	38	42.22	-1.452	0.073	0.111	0.038
5	PF-24	6	8	8	11	6	0	39	43.33	-1.355	0.088	0.167	0.079
6	PF-35	8	6	9	12	4	0	39	43.33	-1.355	0.088	0.167	0.079
7	PF-23	10	6	8	6	0	10	40	44.44	-1.258	0.104	0.194	0.090
8	PF-32	10	5	9	8	7	4	43	47.78	-0.967	0.167	0.222	0.055
9	PF-04	8	6	9	11	7	10	51	56.67	-0.191	0.424	0.306	0.119
10	PF-08	1	8	11	12	10	9	51	56.67	-0.191	0.424	0.306	0.119
11	PF-18	8	11	11	9	6	6	51	56.67	-0.191	0.424	0.306	0.119
12	PF-26	11	7	4	12	6	12	52	57.78	-0.094	0.462	0.361	0.101
13	PF-36	10	6	7	10	8	11	52	57.78	-0.094	0.462	0.361	0.101
14	PF-25	9	12	11	7	7	7	53	58.89	0.003	0.501	0.472	0.029
15	PF-07	8	12	11	9	7	6	53	58.89	0.003	0.501	0.472	0.029
16	PF-19	11	9	9	7	7	10	53	58.89	0.003	0.501	0.472	0.029
17	PF-28	10	11	9	6	7	10	53	58.89	0.003	0.501	0.472	0.029
18	PF-16	8	8	11	8	8	12	55	61.11	0.197	0.578	0.583	0.005
19	PF-21	8	10	10	9	8	10	55	61.11	0.197	0.578	0.583	0.005
20	PF-22	8	10	10	9	8	10	55	61.11	0.197	0.578	0.583	0.005
21	PF-34	10	9	10	9	10	7	55	61.11	0.197	0.578	0.583	0.005
22	PF-02	10	7	8	11	8	12	56	62.22	0.294	0.615	0.611	0.004
23	PF-06	11	8	11	9	8	11	58	64.44	0.488	0.687	0.694	0.007
24	PF-15	8	11	12	9	6	12	58	64.44	0.488	0.687	0.694	0.007
25	PF-31	11	10	10	10	9	8	58	64.44	0.488	0.687	0.694	0.007
26	PF-17	8	11	11	10	9	10	59	65.56	0.585	0.721	0.722	0.002
27	PF-09	8	12	11	9	8	12	60	66.67	0.682	0.752	0.750	0.002
28	PF-29	9	9	11	11	10	11	61	67.78	0.779	0.782	0.778	0.004
29	PF-11	11	10	11	11	10	9	62	68.89	0.876	0.809	0.833	0.024
30	PF-13	9	9	11	11	11	11	62	68.89	0.876	0.809	0.833	0.024
31	PF-03	11	8	12	12	8	12	63	70.00	0.973	0.835	0.917	0.082
32	PF-14	11	9	11	12	10	10	63	70.00	0.973	0.835	0.917	0.082
33	PF-27	8	11	11	11	10	12	63	70.00	0.973	0.835	0.917	0.082
34	PF-30	11	12	11	11	9	12	66	73.33	1.264	0.897	0.944	0.048
35	PF-20	12	12	13	11	9	11	68	75.56	1.457	0.928	1.000	0.072
36	PF-33	11	11	12	12	11	11	68	75.56	1.457	0.928	1.000	0.072
Rata-rata (\bar{x})		58,86											
SB		11,46											
L-hitung		0,119											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 77

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-G

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PG-02	8	6	6	0	0	0	20	22.22	-1.809	0.035	0.056	0.020
2	PG-33	6	8	6	0	0	0	20	22.22	-1.809	0.035	0.056	0.020
3	PG-01	8	7	4	6	0	0	25	27.78	-1.465	0.071	0.083	0.012
4	PG-11	8	9	7	3	0	0	27	30.00	-1.327	0.092	0.111	0.019
5	PG-15	7	11	3	0	1	6	28	31.11	-1.258	0.104	0.139	0.035
6	PG-17	7	8	12	3	0	0	30	33.33	-1.121	0.131	0.167	0.035
7	PG-24	12	12	6	3	0	0	33	36.67	-0.914	0.180	0.194	0.014
8	PG-06	8	7	5	6	7	2	35	38.89	-0.776	0.219	0.250	0.031
9	PG-23	8	4	5	9	7	2	35	38.89	-0.776	0.219	0.250	0.031
10	PG-09	8	11	8	10	0	0	37	41.11	-0.639	0.262	0.333	0.072
11	PG-18	8	11	8	10	0	0	37	41.11	-0.639	0.262	0.333	0.072
12	PG-31	8	11	8	6	4	0	37	41.11	-0.639	0.262	0.333	0.072
13	PG-32	12	8	8	6	4	0	38	42.22	-0.570	0.284	0.361	0.077
14	PG-12	8	11	8	9	3	0	39	43.33	-0.501	0.308	0.389	0.081
15	PG-05	10	11	8	9	4	0	42	46.67	-0.294	0.384	0.500	0.116
16	PG-10	10	11	8	9	4	0	42	46.67	-0.294	0.384	0.500	0.116
17	PG-21	10	2	9	12	4	5	42	46.67	-0.294	0.384	0.500	0.116
18	PG-26	12	8	7	5	7	3	42	46.67	-0.294	0.384	0.500	0.116
19	PG-16	12	8	8	6	5	6	45	50.00	-0.088	0.465	0.528	0.063
20	PG-04	12	8	8	12	6	0	46	51.11	-0.019	0.492	0.556	0.063
21	PG-08	12	12	6	12	6	3	51	56.67	0.325	0.627	0.583	0.044
22	PG-28	12	9	8	10	1	14	54	60.00	0.532	0.703	0.639	0.064
23	PG-13	11	11	7	7	7	11	54	60.00	0.532	0.703	0.639	0.064
24	PG-34	9	10	12	6	9	11	57	63.33	0.738	0.770	0.722	0.048
25	PG-07	13	12	7	8	6	11	57	63.33	0.738	0.770	0.722	0.048
26	PG-22	9	10	12	6	8	12	57	63.33	0.738	0.770	0.722	0.048
27	PG-29	12	7	8	11	8	12	58	64.44	0.807	0.790	0.750	0.040
28	PG-36	12	7	8	12	7	13	59	65.56	0.876	0.809	0.778	0.032
29	PG-25	12	8	8	12	7	13	60	66.67	0.945	0.828	0.806	0.022
30	PG-30	12	8	7	12	10	12	61	67.78	1.014	0.845	0.833	0.011
31	PG-14	13	9	7	12	8	13	62	68.89	1.082	0.860	0.861	0.001
32	PG-27	13	8	9	13	9	11	63	70.00	1.151	0.875	0.889	0.014
33	PG-35	14	8	11	12	8	12	65	72.22	1.289	0.901	0.917	0.015
34	PG-19	9	11	12	12	11	12	67	74.44	1.427	0.923	0.972	0.049
35	PG-20	13	9	8	14	11	12	67	74.44	1.427	0.923	0.972	0.049
36	PG-03	13	13	13	13	9	13	74	82.22	1.908	0.972	1.000	0.028
Rata-rata (\bar{x})		51,42											
SB		16,14											
L-hitung		0,116											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 78

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-H

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PH-30	6	3	0	4	6	0	19	21.11	-1.865	0.031	0.028	0.003
2	PH-14	4	4	0	3	9	0	20	22.22	-1.796	0.036	0.056	0.019
3	PH-04	12	6	2	2	0	0	22	24.44	-1.659	0.049	0.083	0.035
4	PH-17	5	6	8	4	0	0	23	25.56	-1.590	0.056	0.111	0.055
5	PH-19	10	0	8	12	0	0	30	33.33	-1.110	0.133	0.167	0.033
6	PH-02	6	6	7	11	0	0	30	33.33	-1.110	0.133	0.167	0.033
7	PH-27	5	8	9	8	0	3	33	36.67	-0.905	0.183	0.194	0.012
8	PH-24	12	6	7	0	0	10	35	38.89	-0.768	0.221	0.250	0.029
9	PH-34	5	8	7	9	0	6	35	38.89	-0.768	0.221	0.250	0.029
10	PH-01	4	4	7	9	3	10	37	41.11	-0.630	0.264	0.306	0.041
11	PH-26	13	11	6	7	0	0	37	41.11	-0.630	0.264	0.306	0.041
12	PH-13	11	8	0	8	0	12	39	43.33	-0.493	0.311	0.361	0.050
13	PH-03	5	6	11	7	3	7	39	43.33	-0.493	0.311	0.361	0.050
14	PH-08	11	8	5	0	9	7	40	44.44	-0.425	0.336	0.444	0.109
15	PH-20	11	6	11	6	6	0	40	44.44	-0.425	0.336	0.444	0.109
16	PH-15	7	6	11	6	0	10	40	44.44	-0.425	0.336	0.444	0.109
17	PH-05	5	7	10	9	6	10	47	52.22	0.055	0.522	0.472	0.050
18	PH-06	12	6	11	9	0	10	48	53.33	0.124	0.549	0.556	0.006
19	PH-09	9	10	4	11	8	6	48	53.33	0.124	0.549	0.556	0.006
20	PH-10	8	7	11	9	11	2	48	53.33	0.124	0.549	0.556	0.006
21	PH-12	11	8	11	9	5	5	49	54.44	0.192	0.576	0.583	0.007
22	PH-16	11	9	11	2	9	11	53	58.89	0.467	0.680	0.694	0.015
23	PH-31	10	6	9	9	8	11	53	58.89	0.467	0.680	0.694	0.015
24	PH-32	11	6	11	11	4	10	53	58.89	0.467	0.680	0.694	0.015
25	PH-28	7	8	12	11	8	7	53	58.89	0.467	0.680	0.694	0.015
26	PH-18	4	8	10	12	8	12	54	60.00	0.535	0.704	0.722	0.018
27	PH-23	11	9	10	11	8	7	56	62.22	0.672	0.749	0.750	0.001
28	PH-36	11	12	11	11	10	6	61	67.78	1.015	0.845	0.833	0.012
29	PH-25	8	10	11	12	9	11	61	67.78	1.015	0.845	0.833	0.012
30	PH-21	11	12	8	10	10	10	61	67.78	1.015	0.845	0.833	0.012
31	PH-29	13	8	10	11	9	12	63	70.00	1.152	0.875	0.889	0.014
32	PH-33	9	8	12	11	11	12	63	70.00	1.152	0.875	0.889	0.014
33	PH-07	12	8	11	12	11	11	65	72.22	1.289	0.901	0.917	0.015
34	PH-11	13	13	13	11	6	10	66	73.33	1.358	0.913	0.944	0.032
35	PH-22	12	12	11	14	11	11	71	78.89	1.701	0.956	1.000	0.044
36	PH-35	12	12	12	12	12	11	71	78.89	1.701	0.956	1.000	0.044
Rata-rata (\bar{x})		51,33											
SB		16,21											
L-hitung		0,109											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 79

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-I

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PI-19	8	2	0	9	0	0	19	21.11	-2.043	0.021	0.029	0.009
2	PI-22	8	6	0	9	0	0	23	25.56	-1.752	0.040	0.147	0.107
3	PI-09	3	6	6	6	2	0	23	25.56	-1.752	0.040	0.147	0.107
4	PI-16	9	6	8	0	0	0	23	25.56	-1.752	0.040	0.147	0.107
5	PI-30	9	6	3	5	0	0	23	25.56	-1.752	0.040	0.147	0.107
6	PI-17	7	8	7	8	0	0	30	33.33	-1.243	0.107	0.176	0.070
7	PI-26	8	2	8	11	5	3	37	41.11	-0.735	0.231	0.206	0.025
8	PI-21	8	8	7	9	0	8	40	44.44	-0.517	0.303	0.324	0.021
9	PI-31	8	2	5	9	7	9	40	44.44	-0.517	0.303	0.324	0.021
10	PI-33	8	2	7	9	7	7	40	44.44	-0.517	0.303	0.324	0.021
11	PI-24	7	8	7	12	3	3	40	44.44	-0.517	0.303	0.324	0.021
12	PI-07	9	5	5	9	7	6	41	45.56	-0.444	0.328	0.353	0.025
13	PI-05	10	8	6	6	8	6	44	48.89	-0.226	0.410	0.412	0.001
14	PI-27	9	9	4	9	7	6	44	48.89	-0.226	0.410	0.412	0.001
15	PI-06	9	8	6	11	7	6	47	52.22	-0.009	0.497	0.471	0.026
16	PI-14	9	12	4	9	7	6	47	52.22	-0.009	0.497	0.471	0.026
17	PI-28	9	12	5	9	7	8	50	55.56	0.209	0.583	0.559	0.024
18	PI-25	9	7	11	7	5	11	50	55.56	0.209	0.583	0.559	0.024
19	PI-32	11	12	10	10	7	0	50	55.56	0.209	0.583	0.559	0.024
20	PI-29	9	9	10	11	9	5	53	58.89	0.427	0.665	0.618	0.048
21	PI-18	8	8	9	9	7	12	53	58.89	0.427	0.665	0.618	0.048
22	PI-04	10	9	10	10	7	10	56	62.22	0.645	0.741	0.676	0.064
23	PI-15	10	7	12	10	7	10	56	62.22	0.645	0.741	0.676	0.064
24	PI-20	8	9	11	11	9	11	59	65.56	0.863	0.806	0.794	0.012
25	PI-08	8	12	9	12	7	11	59	65.56	0.863	0.806	0.794	0.012
26	PI-11	11	7	11	12	6	12	59	65.56	0.863	0.806	0.794	0.012
27	PI-12	10	9	12	11	7	10	59	65.56	0.863	0.806	0.794	0.012
28	PI-02	10	11	11	10	8	11	61	67.78	1.008	0.843	0.912	0.068
29	PI-10	10	13	10	11	7	10	61	67.78	1.008	0.843	0.912	0.068
30	PI-23	8	11	11	11	8	12	61	67.78	1.008	0.843	0.912	0.068
31	PI-34	9	10	10	11	9	12	61	67.78	1.008	0.843	0.912	0.068
32	PI-03	10	12	10	11	9	11	63	70.00	1.154	0.876	0.941	0.065
33	PI-01	9	12	11	11	9	12	64	71.11	1.226	0.890	0.971	0.081
34	PI-13	9	13	14	11	9	10	66	73.33	1.372	0.915	1.000	0.085
Rata-rata (\bar{x})		52,35											
SB		15,30											
L-hitung		0,107											
L-tabel		0,151											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 80

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-J

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PJ-07	8	3	0	10	0	0	21	23.33	-2.228	0.013	0.028	0.015
2	PJ-04	9	8	8	0	0	0	25	27.78	-1.905	0.028	0.056	0.027
3	PJ-28	5	2	10	8	4	0	29	32.22	-1.581	0.057	0.111	0.054
4	PJ-10	7	6	3	9	4	0	29	32.22	-1.581	0.057	0.111	0.054
5	PJ-15	10	11	5	6	0	0	32	35.56	-1.338	0.090	0.139	0.048
6	PJ-27	5	4	7	6	6	6	34	37.78	-1.176	0.120	0.167	0.047
7	PJ-30	8	7	7	6	7	0	35	38.89	-1.095	0.137	0.194	0.058
8	PJ-03	12	12	9	0	0	4	37	41.11	-0.933	0.175	0.222	0.047
9	PJ-06	6	4	9	10	5	6	40	44.44	-0.690	0.245	0.278	0.033
10	PJ-23	8	10	9	10	3	0	40	44.44	-0.690	0.245	0.278	0.033
11	PJ-35	10	10	7	8	6	0	41	45.56	-0.609	0.271	0.306	0.034
12	PJ-19	5	2	11	8	7	9	42	46.67	-0.528	0.299	0.333	0.035
13	PJ-14	7	6	7	10	10	8	48	53.33	-0.043	0.483	0.361	0.122
14	PJ-09	9	5	6	10	10	9	49	54.44	0.038	0.515	0.417	0.099
15	PJ-24	7	10	8	7	9	8	49	54.44	0.038	0.515	0.417	0.099
16	PJ-02	9	10	9	10	7	5	50	55.56	0.119	0.547	0.472	0.075
17	PJ-26	7	11	8	7	9	8	50	55.56	0.119	0.547	0.472	0.075
18	PJ-18	12	11	11	10	7	0	51	56.67	0.200	0.579	0.500	0.079
19	PJ-13	11	10	10	11	10	0	52	57.78	0.281	0.611	0.583	0.027
20	PJ-25	6	11	7	6	10	12	52	57.78	0.281	0.611	0.583	0.027
21	PJ-36	11	12	10	9	10	0	52	57.78	0.281	0.611	0.583	0.027
22	PJ-17	11	12	11	10	9	0	53	58.89	0.362	0.641	0.639	0.002
23	PJ-31	7	9	8	7	10	12	53	58.89	0.362	0.641	0.639	0.002
24	PJ-05	7	11	8	7	10	11	54	60.00	0.443	0.671	0.694	0.023
25	PJ-33	11	11	11	12	9	0	54	60.00	0.443	0.671	0.694	0.023
26	PJ-34	10	11	7	6	9	12	55	61.11	0.524	0.700	0.750	0.050
27	PJ-32	10	12	7	6	11	9	55	61.11	0.524	0.700	0.750	0.050
28	PJ-11	8	11	7	10	11	11	58	64.44	0.767	0.778	0.778	0.001
29	PJ-29	9	11	8	8	11	12	59	65.56	0.848	0.802	0.833	0.032
30	PJ-20	10	12	5	11	9	12	59	65.56	0.848	0.802	0.833	0.032
31	PJ-08	8	11	9	10	11	11	60	66.67	0.929	0.823	0.861	0.038
32	PJ-01	11	8	9	12	11	12	63	70.00	1.172	0.879	0.944	0.065
33	PJ-21	11	10	11	11	8	12	63	70.00	1.172	0.879	0.944	0.065
34	PJ-22	9	11	11	12	9	11	63	70.00	1.172	0.879	0.944	0.065
35	PJ-16	12	12	11	12	11	12	70	77.78	1.738	0.959	1.000	0.041
36	PJ-12	12	12	12	12	10	12	70	77.78	1.738	0.959	1.000	0.041
Rata-rata (\bar{x})		53,92											
SB		13,73											
L-hitung		0,122											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 81

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-K

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PK-06	8	6	5	0	0	0	19	21.11	-1.990	0.023	0.056	0.032
2	PK-25	8	6	5	0	0	0	19	21.11	-1.990	0.023	0.056	0.032
3	PK-35	10	6	6	0	1	0	23	25.56	-1.688	0.046	0.083	0.038
4	PK-26	6	6	5	10	0	0	27	30.00	-1.385	0.083	0.111	0.028
5	PK-16	12	2	7	10	0	0	31	34.44	-1.083	0.139	0.167	0.027
6	PK-34	10	8	6	4	3	0	31	34.44	-1.083	0.139	0.167	0.027
7	PK-23	6	4	11	6	0	10	37	41.11	-0.630	0.264	0.250	0.014
8	PK-14	8	9	7	3	0	10	37	41.11	-0.630	0.264	0.250	0.014
9	PK-33	12	8	7	10	0	0	37	41.11	-0.630	0.264	0.250	0.014
10	PK-03	9	10	9	3	7	0	38	42.22	-0.554	0.290	0.306	0.016
11	PK-18	8	10	9	4	0	7	38	42.22	-0.554	0.290	0.306	0.016
12	PK-02	10	10	7	10	0	2	39	43.33	-0.479	0.316	0.417	0.101
13	PK-11	10	0	0	9	10	10	39	43.33	-0.479	0.316	0.417	0.101
14	PK-27	10	9	0	12	8	0	39	43.33	-0.479	0.316	0.417	0.101
15	PK-31	10	6	5	12	6	0	39	43.33	-0.479	0.316	0.417	0.101
16	PK-36	10	6	3	12	9	0	40	44.44	-0.403	0.343	0.472	0.129
17	PK-09	8	6	5	12	0	9	40	44.44	-0.403	0.343	0.472	0.129
18	PK-12	9	6	10	9	0	11	45	50.00	-0.025	0.490	0.500	0.010
19	PK-17	10	7	10	9	4	6	46	51.11	0.050	0.520	0.556	0.035
20	PK-07	9	7	7	11	0	12	46	51.11	0.050	0.520	0.556	0.035
21	PK-04	4	5	8	9	11	12	49	54.44	0.277	0.609	0.583	0.026
22	PK-24	9	8	2	9	11	11	50	55.56	0.353	0.638	0.639	0.001
23	PK-30	11	6	12	12	9	0	50	55.56	0.353	0.638	0.639	0.001
24	PK-10	10	8	12	12	10	0	52	57.78	0.504	0.693	0.694	0.002
25	PK-19	10	8	7	9	6	12	52	57.78	0.504	0.693	0.694	0.002
26	PK-20	10	12	5	10	10	9	56	62.22	0.806	0.790	0.722	0.068
27	PK-28	10	8	10	12	9	8	57	63.33	0.882	0.811	0.806	0.005
28	PK-29	10	8	10	9	12	8	57	63.33	0.882	0.811	0.806	0.005
29	PK-15	10	9	12	7	7	12	57	63.33	0.882	0.811	0.806	0.005
30	PK-01	11	9	12	9	5	12	58	64.44	0.957	0.831	0.833	0.003
31	PK-05	12	9	8	12	7	11	59	65.56	1.033	0.849	0.861	0.012
32	PK-21	11	9	10	12	9	12	63	70.00	1.335	0.909	0.917	0.008
33	PK-32	10	12	10	6	12	13	63	70.00	1.335	0.909	0.917	0.008
34	PK-08	13	12	8	11	10	12	66	73.33	1.562	0.941	0.972	0.031
35	PK-22	12	9	10	12	11	12	66	73.33	1.562	0.941	0.972	0.031
36	PK-13	11	12	12	12	8	12	67	74.44	1.637	0.949	1.000	0.051
Rata-rata (\bar{x})		50,37											
SB		14,70											
L-hitung		0,129											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 82

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI-L

No.	Kode Skor maks	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (X)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
		15	15	15	15	15	15						
1	PL-30	9	9	1	3	0	0	22	24.44	-3.008	0.001	0.029	0.028
2	PL-20	9	9	1	7	0	3	29	32.22	-2.310	0.010	0.088	0.078
3	PL-31	7	9	1	9	0	3	29	32.22	-2.310	0.010	0.088	0.078
4	PL-29	9	4	4	8	0	9	34	37.78	-1.812	0.035	0.118	0.083
5	PL-18	8	7	8	11	6	4	44	48.89	-0.815	0.208	0.176	0.031
6	PL-03	9	5	10	6	5	9	44	48.89	-0.815	0.208	0.176	0.031
7	PL-06	8	7	8	10	6	10	49	54.44	-0.317	0.376	0.235	0.140
8	PL-12	8	7	8	10	6	10	49	54.44	-0.317	0.376	0.235	0.140
9	PL-04	10	7	9	10	6	9	51	56.67	-0.117	0.453	0.324	0.130
10	PL-24	12	7	8	10	5	9	51	56.67	-0.117	0.453	0.324	0.130
11	PL-25	10	6	9	11	5	10	51	56.67	-0.117	0.453	0.324	0.130
12	PL-01	10	7	10	11	5	11	54	60.00	0.182	0.572	0.441	0.131
13	PL-05	10	8	10	11	5	10	54	60.00	0.182	0.572	0.441	0.131
14	PL-10	10	7	8	11	7	11	54	60.00	0.182	0.572	0.441	0.131
15	PL-17	9	7	11	10	6	11	54	60.00	0.182	0.572	0.441	0.131
16	PL-22	8	11	10	10	5	11	55	61.11	0.281	0.611	0.500	0.111
17	PL-34	10	10	9	10	5	11	55	61.11	0.281	0.611	0.500	0.111
18	PL-09	10	6	9	11	9	11	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
19	PL-11	9	8	11	11	6	11	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
20	PL-13	11	9	9	10	7	10	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
21	PL-14	11	9	9	10	7	10	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
22	PL-21	11	9	9	10	7	10	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
23	PL-23	10	8	10	11	6	11	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
24	PL-26	11	8	8	11	8	10	56	62.22	0.381	0.648	0.706	0.057
25	PL-16	11	8	11	11	5	11	57	63.33	0.481	0.685	0.765	0.080
26	PL-32	11	8	8	12	8	10	57	63.33	0.481	0.685	0.765	0.080
27	PL-02	11	11	9	11	5	12	59	65.56	0.680	0.752	0.824	0.072
28	PL-28	11	8	10	12	7	11	59	65.56	0.680	0.752	0.824	0.072
29	PL-15	9	8	11	12	9	11	60	66.67	0.780	0.782	0.882	0.100
30	PL-33	12	12	11	9	5	11	60	66.67	0.780	0.782	0.882	0.100
31	PL-07	11	9	12	11	8	11	62	68.89	0.979	0.836	0.971	0.134
32	PL-19	12	12	11	10	5	12	62	68.89	0.979	0.836	0.971	0.134
33	PL-27	12	9	10	12	8	11	62	68.89	0.979	0.836	0.971	0.134
34	PL-08	12	10	12	12	8	11	65	72.22	1.278	0.899	1.000	0.101
Rata-rata (\bar{x})		57,97											
SB		11,15											
L-hitung		0,140											
L-tabel		0,151											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 83

Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas XI

Berdasarkan data nilai pada lampiran 62 sampai dengan 73 diperoleh hasil uji homogenitas tahap awal sebagai berikut:

No.	KELAS											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	20.00	21.11	22.22	21.11	26.67	26.67	22.22	21.11	21.11	23.33	21.11	24.44
2	22.22	22.22	27.78	23.33	28.89	37.78	22.22	22.22	25.56	27.78	21.11	32.22
3	24.44	27.78	28.89	27.78	32.22	40.00	27.78	24.44	25.56	32.22	25.56	32.22
4	33.33	32.22	31.11	31.11	32.22	42.22	30.00	25.56	25.56	32.22	30.00	37.78
5	33.33	33.33	34.44	32.22	33.33	43.33	31.11	33.33	25.56	35.56	34.44	48.89
6	35.56	33.33	41.11	34.44	37.78	43.33	33.33	33.33	33.33	37.78	34.44	48.89
7	41.11	47.78	42.22	35.56	40.00	44.44	36.67	36.67	41.11	38.89	41.11	54.44
8	42.22	48.89	45.56	35.56	42.22	47.78	38.89	38.89	44.44	41.11	41.11	54.44
9	50.00	48.89	46.67	38.89	46.67	56.67	38.89	38.89	44.44	44.44	41.11	56.67
10	50.00	50.00	47.78	38.89	47.78	56.67	41.11	41.11	44.44	44.44	42.22	56.67
11	51.11	50.00	53.33	42.22	48.89	56.67	41.11	41.11	44.44	45.56	42.22	56.67
12	52.22	51.11	54.44	44.44	52.22	57.78	41.11	43.33	45.56	46.67	43.33	60.00
13	54.44	51.11	55.56	44.44	54.44	57.78	42.22	43.33	48.89	53.33	43.33	60.00
14	56.67	52.22	55.56	46.67	54.44	58.89	43.33	44.44	48.89	54.44	43.33	60.00
15	57.78	52.22	55.56	46.67	54.44	58.89	46.67	44.44	52.22	54.44	43.33	60.00
16	58.89	61.11	55.56	46.67	55.56	58.89	46.67	44.44	52.22	55.56	44.44	61.11
17	58.89	64.44	56.67	48.89	60.00	58.89	46.67	52.22	55.56	55.56	44.44	61.11
18	60.00	64.44	56.67	54.44	60.00	61.11	46.67	53.33	55.56	56.67	50.00	62.22
19	62.22	65.56	57.78	55.56	60.00	61.11	50.00	53.33	55.56	57.78	51.11	62.22

20	63.33	65.56	58.89	56.67	61.11	61.11	51.11	53.33	58.89	57.78	51.11	62.22	
21	64.44	67.78	60.00	62.22	61.11	61.11	56.67	54.44	58.89	57.78	54.44	62.22	
22	65.56	70.00	62.22	64.44	62.22	62.22	60.00	58.89	62.22	58.89	55.56	62.22	
23	66.67	70.00	63.33	66.67	62.22	64.44	60.00	58.89	62.22	58.89	55.56	62.22	
24	66.67	71.11	65.56	66.67	62.22	64.44	63.33	58.89	65.56	60.00	57.78	62.22	
25	67.78	71.11	65.56	77.78	62.22	64.44	63.33	58.89	65.56	60.00	57.78	63.33	
26	67.78	72.22	65.56	78.89	63.33	65.56	63.33	60.00	65.56	61.11	62.22	63.33	
27	68.89	73.33	66.67	78.89	64.44	66.67	64.44	62.22	65.56	61.11	63.33	65.56	
28	70.00	73.33	67.78	82.22	64.44	67.78	65.56	67.78	67.78	64.44	63.33	65.56	
29	72.22	75.56	70.00	82.22	65.56	68.89	66.67	67.78	67.78	65.56	63.33	66.67	
30	72.22	76.67	71.11		65.56	68.89	67.78	67.78	67.78	65.56	64.44	66.67	
31	72.22	78.89	72.22		65.56	70.00	68.89	70.00	67.78	66.67	65.56	68.89	
32	73.33	78.89	75.56		66.67	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	68.89	
33	74.44	78.89	80.00		71.11	70.00	72.22	72.22	71.11	70.00	70.00	68.89	
34	75.56	78.89	83.33		72.22	73.33	74.44	73.33	73.33	70.00	73.33	72.22	
35	75.56	80.00	83.33		72.22	75.56	74.44	78.89		77.78	73.33		
36	77.78				77.78	75.56	82.22	78.89		77.78	74.44		Jumlah
<i>db</i>	35	34	34	28	35	35	35	35	33	35	35	33	407
S^2	262.25 7	307.73 3	241.71 2	331.88 9	179.74 0	131.25 1	260.50 2	262.63 3	233.95 2	188.39 4	216.22 6	124.24 0	2740.528
$db \cdot S^2$	9178.9 78	10462. 928	8218.2 01	9292.8 91	6290.9 12	4593.7 93	9117.5 58	9192.1 47	7720.4 07	6593.7 93	7567.9 01	4099.9 27	92329.436
$\log S^2$	2.419	2.488	2.383	2.521	2.255	2.118	2.416	2.419	2.369	2.275	2.335	2.094	28.092
$db \cdot \log S^2$	84.655	84.598	81.032	70.588	78.913	74.134	84.553	84.677	78.181	79.627	81.722	69.111	951.791
S^2 gabungan	226.85 4												
$\log S^2$ gab	2.356												
<i>B</i>	958.78 9												

χ^2	16.112
χ^2 tabel	19.675
Keputusan	HOMOG
n	EN

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$S_{gab}^2 = \frac{(\sum db S_i^2)}{\sum db}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{92329,436}{407} = 226,854$$

B. Nilai Bartlett

$$B = \sum db(\log S_{gab}^2)$$

$$B = 407(2,356) = 958,789$$

C. Uji Bartlett dengan statistik Chi-Kuadrat

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10)(B - \sum db(\log S_i^2))$$

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10)(958,789 - 951,791)$$

$$\chi_{hitung}^2 = 16,112$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan $db = 12 - 1$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 19,675$.

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka 12 kelas ini memiliki varians yang homogen (sama).

Lampiran 84

Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal Kelas XI

Berdasarkan data nilai pada lampiran 62 sampai dengan 73 diperoleh hasil uji kesamaan rata-rata tahap awal sebagai berikut:

NO	KELAS											
	XI-A		XI-B		XI-C		XI-D		XI-E		XI-F	
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_6	X_6^2
1	20.00	400.00	21.11	445.68	22.22	493.83	21.11	445.68	26.67	711.11	26.67	711.11
2	22.22	493.83	22.22	493.83	27.78	771.60	23.33	544.44	28.89	834.57	37.78	1427.16
3	24.44	597.53	27.78	771.60	28.89	834.57	27.78	771.60	32.22	1038.27	40.00	1600.00
4	33.33	1111.11	32.22	1038.27	31.11	967.90	31.11	967.90	32.22	1038.27	42.22	1782.72
5	33.33	1111.11	33.33	1111.11	34.44	1186.42	32.22	1038.27	33.33	1111.11	43.33	1877.78
6	35.56	1264.20	33.33	1111.11	41.11	1690.12	34.44	1186.42	37.78	1427.16	43.33	1877.78
7	41.11	1690.12	47.78	2282.72	42.22	1782.72	35.56	1264.20	40.00	1600.00	44.44	1975.31
8	42.22	1782.72	48.89	2390.12	45.56	2075.31	35.56	1264.20	42.22	1782.72	47.78	2282.72
9	50.00	2500.00	48.89	2390.12	46.67	2177.78	38.89	1512.35	46.67	2177.78	56.67	3211.11
10	50.00	2500.00	50.00	2500.00	47.78	2282.72	38.89	1512.35	47.78	2282.72	56.67	3211.11
11	51.11	2612.35	50.00	2500.00	53.33	2844.44	42.22	1782.72	48.89	2390.12	56.67	3211.11
12	52.22	2727.16	51.11	2612.35	54.44	2964.20	44.44	1975.31	52.22	2727.16	57.78	3338.27
13	54.44	2964.20	51.11	2612.35	55.56	3086.42	44.44	1975.31	54.44	2964.20	57.78	3338.27
14	56.67	3211.11	52.22	2727.16	55.56	3086.42	46.67	2177.78	54.44	2964.20	58.89	3467.90
15	57.78	3338.27	52.22	2727.16	55.56	3086.42	46.67	2177.78	54.44	2964.20	58.89	3467.90
16	58.89	3467.90	61.11	3734.57	55.56	3086.42	46.67	2177.78	55.56	3086.42	58.89	3467.90
17	58.89	3467.90	64.44	4153.09	56.67	3211.11	48.89	2390.12	60.00	3600.00	58.89	3467.90
18	60.00	3600.00	64.44	4153.09	56.67	3211.11	54.44	2964.20	60.00	3600.00	61.11	3734.57
19	62.22	3871.60	65.56	4297.53	57.78	3338.27	55.56	3086.42	60.00	3600.00	61.11	3734.57
20	63.33	4011.11	65.56	4297.53	58.89	3467.90	56.67	3211.11	61.11	3734.57	61.11	3734.57
21	64.44	4153.09	67.78	4593.83	60.00	3600.00	62.22	3871.60	61.11	3734.57	61.11	3734.57
22	65.56	4297.53	70.00	4900.00	62.22	3871.60	64.44	4153.09	62.22	3871.60	62.22	3871.60

23	66.67	4444.44	70.00	4900.00	63.33	4011.11	66.67	4444.44	62.22	3871.60	64.44	4153.09
24	66.67	4444.44	71.11	5056.79	65.56	4297.53	66.67	4444.44	62.22	3871.60	64.44	4153.09
25	67.78	4593.83	71.11	5056.79	65.56	4297.53	77.78	6049.38	62.22	3871.60	64.44	4153.09
26	67.78	4593.83	72.22	5216.05	65.56	4297.53	78.89	6223.46	63.33	4011.11	65.56	4297.53
27	68.89	4745.68	73.33	5377.78	66.67	4444.44	78.89	6223.46	64.44	4153.09	66.67	4444.44
28	70.00	4900.00	73.33	5377.78	67.78	4593.83	82.22	6760.49	64.44	4153.09	67.78	4593.83
29	72.22	5216.05	75.56	5708.64	70.00	4900.00	82.22	6760.49	65.56	4297.53	68.89	4745.68
30	72.22	5216.05	76.67	5877.78	71.11	5056.79			65.56	4297.53	68.89	4745.68
31	72.22	5216.05	78.89	6223.46	72.22	5216.05			65.56	4297.53	70.00	4900.00
32	73.33	5377.78	78.89	6223.46	75.56	5708.64			66.67	4444.44	70.00	4900.00
33	74.44	5541.98	78.89	6223.46	80.00	6400.00			71.11	5056.79	70.00	4900.00
34	75.56	5708.64	78.89	6223.46	83.33	6944.44			72.22	5216.05	73.33	5377.78
35	75.56	5708.64	80.00	6400.00	83.33	6944.44			72.22	5216.05	75.56	5708.64
36	77.78	6049.38							77.78	6049.38	75.56	5708.64
Σ	2058.89	126929.63	2060.00	131708.64	1980.00	120229.63	1465.56	83356.79	1987.78	116048.15	2118.89	129307.41

No	KELAS											
	XI-G		XI-H		XI-I		XI-J		XI-K		XI-L	
	X_7	X_7^2	X_8	X_8^2	X_9	X_9^2	X_{10}	X_{10}^2	X_{11}	X_{11}^2	X_{12}	X_{12}^2
1	22.22	493.83	21.11	445.68	21.11	445.68	23.33	544.44	21.11	445.68	24.44	597.53
2	22.22	493.83	22.22	493.83	25.56	653.09	27.78	771.60	21.11	445.68	32.22	1038.27
3	27.78	771.60	24.44	597.53	25.56	653.09	32.22	1038.27	25.56	653.09	32.22	1038.27
4	30.00	900.00	25.56	653.09	25.56	653.09	32.22	1038.27	30.00	900.00	37.78	1427.16
5	31.11	967.90	33.33	1111.11	25.56	653.09	35.56	1264.20	34.44	1186.42	48.89	2390.12
6	33.33	1111.11	33.33	1111.11	33.33	1111.11	37.78	1427.16	34.44	1186.42	48.89	2390.12
7	36.67	1344.44	36.67	1344.44	41.11	1690.12	38.89	1512.35	41.11	1690.12	54.44	2964.20
8	38.89	1512.35	38.89	1512.35	44.44	1975.31	41.11	1690.12	41.11	1690.12	54.44	2964.20
9	38.89	1512.35	38.89	1512.35	44.44	1975.31	44.44	1975.31	41.11	1690.12	56.67	3211.11
10	41.11	1690.12	41.11	1690.12	44.44	1975.31	44.44	1975.31	42.22	1782.72	56.67	3211.11
11	41.11	1690.12	41.11	1690.12	44.44	1975.31	45.56	2075.31	42.22	1782.72	56.67	3211.11
12	41.11	1690.12	43.33	1877.78	45.56	2075.31	46.67	2177.78	43.33	1877.78	60.00	3600.00
13	42.22	1782.72	43.33	1877.78	48.89	2390.12	53.33	2844.44	43.33	1877.78	60.00	3600.00

14	43.33	1877.78	44.44	1975.31	48.89	2390.12	54.44	2964.20	43.33	1877.78	60.00	3600.00
15	46.67	2177.78	44.44	1975.31	52.22	2727.16	54.44	2964.20	43.33	1877.78	60.00	3600.00
16	46.67	2177.78	44.44	1975.31	52.22	2727.16	55.56	3086.42	44.44	1975.31	61.11	3734.57
17	46.67	2177.78	52.22	2727.16	55.56	3086.42	55.56	3086.42	44.44	1975.31	61.11	3734.57
18	46.67	2177.78	53.33	2844.44	55.56	3086.42	56.67	3211.11	50.00	2500.00	62.22	3871.60
19	50.00	2500.00	53.33	2844.44	55.56	3086.42	57.78	3338.27	51.11	2612.35	62.22	3871.60
20	51.11	2612.35	53.33	2844.44	58.89	3467.90	57.78	3338.27	51.11	2612.35	62.22	3871.60
21	56.67	3211.11	54.44	2964.20	58.89	3467.90	57.78	3338.27	54.44	2964.20	62.22	3871.60
22	60.00	3600.00	58.89	3467.90	62.22	3871.60	58.89	3467.90	55.56	3086.42	62.22	3871.60
23	60.00	3600.00	58.89	3467.90	62.22	3871.60	58.89	3467.90	55.56	3086.42	62.22	3871.60
24	63.33	4011.11	58.89	3467.90	65.56	4297.53	60.00	3600.00	57.78	3338.27	62.22	3871.60
25	63.33	4011.11	58.89	3467.90	65.56	4297.53	60.00	3600.00	57.78	3338.27	63.33	4011.11
26	63.33	4011.11	60.00	3600.00	65.56	4297.53	61.11	3734.57	62.22	3871.60	63.33	4011.11
27	64.44	4153.09	62.22	3871.60	65.56	4297.53	61.11	3734.57	63.33	4011.11	65.56	4297.53
28	65.56	4297.53	67.78	4593.83	67.78	4593.83	64.44	4153.09	63.33	4011.11	65.56	4297.53
29	66.67	4444.44	67.78	4593.83	67.78	4593.83	65.56	4297.53	63.33	4011.11	66.67	4444.44
30	67.78	4593.83	67.78	4593.83	67.78	4593.83	65.56	4297.53	64.44	4153.09	66.67	4444.44
31	68.89	4745.68	70.00	4900.00	67.78	4593.83	66.67	4444.44	65.56	4297.53	68.89	4745.68
32	70.00	4900.00	70.00	4900.00	70.00	4900.00	70.00	4900.00	70.00	4900.00	68.89	4745.68
33	72.22	5216.05	72.22	5216.05	71.11	5056.79	70.00	4900.00	70.00	4900.00	68.89	4745.68
34	74.44	5541.98	73.33	5377.78	73.33	5377.78	70.00	4900.00	73.33	5377.78	72.22	5216.05
35	74.44	5541.98	78.89	6223.46			77.78	6049.38	73.33	5377.78		
36	82.22	6760.49	78.89	6223.46			77.78	6049.38	74.44	5541.98		
Σ	1851.11	104301.23	1847.78	104033.33	1780.00	100908.64	1941.11	111258.02	1813.33	98906.17	1971.11	118372.8 4
	XI-A	XI-B	XI-C	XI-D	XI-E	XI-F	XI-G	XI-H	XI-I	XI-J	XI-K	XI-L
n	36	35	35	29	36	36	36	36	34	36	36	34
ΣX_i	2058.89	2060.00	1980.00	1465.56	1987.78	2118.89	1851.11	1847.78	1780.00	1941.11	1813.33	1971.11
ΣX_i^2	126929.6 3	131708.64	120229.6 3	83356.79	116048.1 5	129307.41	104301.23	104033.33	100908.6 4	111258.02	98906.17	118372.8 4
ΣX^2	9178.98	10462.93	8218.20	9292.89	6290.91	4593.79	9117.56	9192.15	7720.41	6593.79	7567.90	4099.93
\bar{X}_i	57.19	58.86	56.57	50.54	55.22	58.86	51.42	51.33	52.35	53.92	50.37	57.97

1) Menghitung jumlah kuadrat total (JK_T)

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_T = 1345360,49 - 1248904,63$$

$$JK_T = 96455,86$$

2) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok (JK_A)

$$JK_A = \left(\sum_{i=1}^k \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_A = (117750,65 + 121245,71 + 112011,43 + 74063,90 + 109757,24 + 124713,61 + 95183,68 + 94841,19 + 93188,24 + 104664,23 + 91338,27 + 114272,91) - 1248904,63$$

$$JK_A = 4126,42$$

3) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_D)

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

$$JK_D = 1345360,49 - 1253031,06$$

$$JK_D = 92329,44$$

4) Menghitung derajat kebebasan (db) pada sumber varian dengan cara:

$$db_T = n_T - 1$$

$$db_T = 419 - 1 = 418$$

$$db_A = k - 1$$

$$db_A = 12 - 1 = 11$$

$$db_D = n_T - k$$

$$db_D = 419 - 12 = 407$$

5) Menghitung rata-rata jumlah kuadrat:

$$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A}$$

$$RJK_A = \frac{4126,42}{11} = 375,129$$

$$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

$$RJK_D = \frac{92329,44}{407} = 226,854$$

6) Mencari F_{hitung} :

$$F_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

$$F_{hitung} = \frac{375,129}{226,854} = 1,654$$

7) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha, db_A, db_D)}$$

$$F_{tabel} = F_{(0,05,11,407)}$$

$$F_{tabel} = 1,812$$

Karena nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka duabelas kelas ini memiliki rata-rata yang sama (identik), dan dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan rata-rata dari duabelas kelas ini.

Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

- Gotong Royong : Saling bekerjasama antar peserta didik untuk berkolaborasi dalam berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menemukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.
- Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menemukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.
- Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, HP Android, LKPD, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Discovery Learning

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Discovery Learning* peserta didik bernalar kritis dapat menemukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran dengan benar.

Pemahaman Bermakna

Teorema konsep hubungan sudut pusat dan sudut keliling dapat digunakan dalam menghitung besar sudut saat membentuk formasi permainan bola.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	1 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	2 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Apa sih lingkaran itu?", "Coba sebutkan benda-benda apa saja di sekitar kita yang berbentuk lingkaran?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan lingkaran, misal: "Kenapa roda sepeda berbentuk lingkaran? Apakah kalian pernah berfikir kenapa roda sepeda berbentuk lingkaran? Apa yang akan terjadi jika roda tidak berbentuk lingkaran?"	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menemukan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran (mengkomunikasikan)	2 menit
Inti	6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali mengenai unsur-unsur lingkaran	5 menit
	7. Guru membagi siswa dalam 6 kelompok	3 menit
	8. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok tentang teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran	1 menit
	Stimulasi	
	9. Peserta didik diminta untuk mengamati LKPD yang	3 menit

	<p>berisi masalah tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran berupa formasi permainan bola (mengamati)</p> <p>Identifikasi Masalah</p> <p>10. Dari stimulus yang diberikan, guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya: "Adakah hubungan antara sudut pusat dengan sudut keliling? Jika ada, bagaimana hubungannya?" (menanya)</p> <p>Pengumpulan Data</p> <p>11. Untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan pada LKPD peserta didik diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi guna menjawab pertanyaan tersebut. Bisa melalui buku paket, internet, atau bertanya langsung kepada guru (mengumpulkan informasi, berpikir kritis)</p> <p>Pengolahan Data</p> <p>12. Guru berkeliling kesetiap kelompok dan memberi bantuan jika ada kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD</p> <p>13. Guru meminta peserta didik menuliskan semua jawaban atas permasalahan dalam LKPD yang diberikan secara lengkap, jelas, dan mudah dibaca (bertanggung jawab, saling menghargai)</p> <p>Verifikasi</p> <p>14. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas (mengkomunikasikan)</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan (saling menghargai, percaya diri)</p> <p>Generalisasi</p> <p>16. Guru melibatkan siswa dalam mengevaluasi jawaban</p>	<p>5 menit</p> <p>25 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>8 menit</p>
--	---	--

	kelompok penyaji serta masukan dari siswa lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar 17. Guru Hasil diskusi kelompok dikonfirmasi oleh guru dan peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan tentang sudut pusat dan sudut keliling berdasarkan diskusi kelompok (mengkomunikasikan)	
Penutup	18. Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari (mengkomunikasikan)	3 menit
	19. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran terhadap kegiatan pembelajaran	5 menit
	20. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya tentang panjang busur dan luas juring lingkaran beserta penerapannya (mandiri)	1 menit
	21. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	1 menit

Asesmen

1. Asesmen Afektif

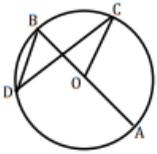
Gotong Royong				
No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Bersedia membantu teman yang kesulitan	Berkomunikasi baik dengan teman untuk mencapai tujuan	Tanggap dalam kerja kelompok

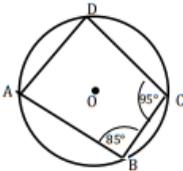
Bemalar Kritis				
No.	Nama Siswa	Bernalar Kritis		
		Terampil dalam	Terlibat aktif	Mengkreasi ide

		menemukan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling	dalam menemukan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling	atau gagasan sendiri

Mandiri				
No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Percaya pada kemampuan diri	Menguasai keahlian dan keterampilan sesuai dengan pekerjaan	Mengerjakan tugas sesuai dengan tanggung jawabnya

2. Asesmen Kognitif

Identifikasi Materi	Soal	Alternatif Jawaban	Skor maks
Teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Jika besar $\angle AOC = 120^\circ$, tentukan besar $\angle BDC$!</p>	<p>Diketahui: $\angle AOC = 120^\circ$ Ditanya: besar $\angle BDC$</p> <p>Jawab: $\angle BDC$ adalah sudut keliling yang menghadap busur BC. Sudut pusat $\angle BOC$ menghadap busur BC, maka $\angle BDC = \frac{1}{2} \times \angle BOC$ Menentukan besar $\angle BOC$ $\angle BOC = \angle AOB - \angle AOC$ $\angle BOC = 180^\circ - 120^\circ$ $\angle BOC = 60^\circ$</p>	15

		<p>Menentukan besar $\angle BDC$</p> $\angle BDC = \frac{1}{2} \times \angle BOC$ $\angle BDC = \frac{1}{2} \times 60^\circ$ $\angle BDC = 30^\circ$ <p>Jadi, besar $\angle BDC$ adalah 30°.</p>	
Teorema segiempat tali busur	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Tentukan besar $\angle BAD$ dan $\angle ADC$!</p>	<p>Diket: $\angle BCD = 95^\circ$ dan $\angle ABC = 85^\circ$</p> <p>Ditanya: besar $\angle BAD$ dan $\angle ADC$</p> <p>Jawab:</p> <p>Besar $\angle BAD$</p> $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $\angle BAD + 95^\circ = 180^\circ$ $\angle BAD = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$ <p>Besar $\angle ADC$</p> $\angle ADC + \angle ABC = 180^\circ$ $\angle ADC + 85^\circ = 180^\circ$ $\angle ADC = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$ <p>Jadi, besar $\angle BAD = 85^\circ$ dan $\angle ADC = 95^\circ$.</p>	15

Pengayaan dan Remedial

- **Pengayaan:** Peserta didik diberikan soal menyangkut sudut pusat dan sudut keliling yang lebih bervariasi tingkat kesulitannya
- **Remedial:** Guru memberikan penguatan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan, dan membimbing mereka menggunakan pendekatan yang lebih sederhana sehingga peserta didik bisa paham.

Refleksi Guru dan Peserta Didik

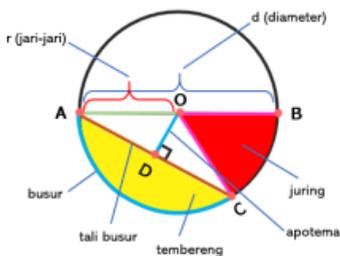
Refleksi Guru
• Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
• Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
• Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi masalah tersebut?
• Berapa persen peserta didik yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?

Refleksi Peserta Didik

- Apakah anda memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
- Bagian mana yang belum anda pahami?
- Apakah LKPD membantu anda memahami materi hari ini?

Materi Ajar

A. Unsur-Unsur Lingkaran

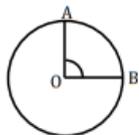


1. Jari-jari: radius lingkaran adalah ruas garis yang menghubungkan pusat lingkaran dengan sembarang titik pada lingkaran
2. Diameter: ruas garis yang melalui pusat lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lingkaran
3. Busur: Garis lengkung yang merupakan bagian dari lingkaran
4. Tali Busur: ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran
5. Tembereng: daerah lingkaran yang dibatasi oleh sebuah busur dan tali busurnya
6. Juring: daerah dalam lingkaran yang dibatasi dua jari-jari dan busur lingkaran yang diapit oleh kedua jari-jari tersebut
7. Apotema: jarak tali busur dengan titik pusat lingkaran yang tegak lurus tali busur

B. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

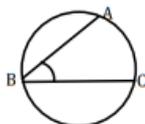
1. Sudut Pusat

Sudut pusat adalah sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari lingkaran yang titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran.



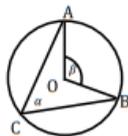
2. Sudut keliling

Sudut keliling adalah sudut yang dibentuk oleh dua tali busur dan titik sudutnya terletak pada keliling lingkaran.



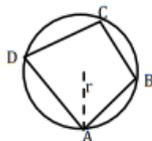
Teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama: Besar sudut pusat adalah dua kali besar sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama.

$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB$$



C. Segiempat Tali Busur

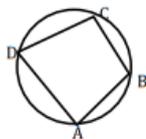
Segi empat tali busur adalah segi empat yang sisi-sisinya merupakan tali busur pada sebuah lingkaran.



Gambar disamping merupakan lingkaran dengan pusat di O dan berjari-jari r .

AB, BC, CD dan AD merupakan tali busur lingkaran. $ABCD$ merupakan segi empat tali busur.

Teorema: Jumlah sudut yang saling berhadapan adalah 180°



$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB$$

Daftar Pustaka

Dicky Susanto. Dkk. 2021. Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Noormandiri. B.K. 2021. Matematika untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Penerbit
Erlangga

Mengetahui,
Kapak,



Mok Saef
NIP. 196504291992031001

Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Lembar Kerja Peserta Didik 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok : 6 (enam)

Anggota :

1. Tasafiyatul Auladiah (31)
2. Susana Rizki Rizka (32)
3. Widya Almadina (33)
4. Yuni Nur Fakhra (34)
5. Zulfah Kahma Halala (35)
6. Zurata Afifah (36)

Kegiatan

- Membuktikan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran
- Menjelaskan segiempat tali busur

Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Stimulasi

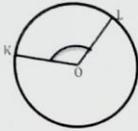
Kelas XI-A saat jam olahraga memainkan permainan bola seperti gambar di atas. Formasi permainan bola membentuk sudut pusat dan sudut keliling lingkaran. Anak C akan melemparkan bola kepada anak O, kemudian O akan melemparkan bola kepada A atau B, $\angle AOB$ membentuk sudut 90° . Jika digambarkan dengan sederhana, maka akan menjadi gambar seperti dibawah ini:

Sudut pusat $\angle AOB = 90^\circ$

Menghadap busur AB, kemudian ditarik dua tali busur dan berpotongan di titik C sehingga membentuk sudut keliling $\angle ACB$

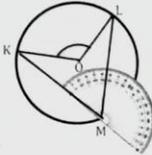
Besar sudut keliling $\angle ACB$ setelah dihitung menggunakan busur derajat hasilnya adalah $\angle ACB = 45^\circ$

Misalkan susunan lapangan bola kelompok 2 berbentuk seperti gambar berikut



Sudut pusat $\angle KOL = 120^\circ$

Menghadap busur KL, kemudian ditarik dua tali busur dan berpotongan di titik M sehingga membentuk sudut keliling $\angle KML$



Besar sudut keliling $\angle KML$ setelah dihitung menggunakan busur derajat hasilnya adalah $\angle KML = 60^\circ$

Identifikasi Masalah

Berdasarkan stimulasi diatas, timbulah pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan sudut pusat dan sudut keliling?
2. Apakah besar sudut keliling selalu setengah dari sudut pusat?
3. Adakah hubungan antara sudut pusat dengan sudut keliling? Jika ada, bagaimana hubungannya?

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

1. Sudut pusat adalah sudut yang titik sudutnya berada pada pusat O
Sudut keliling adalah sudut yg titik sudutnya berada pada keliling O
2. Iya
3. Ada, besar sudut pusat adalah dua kali sudut keliling

Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Sudut pusat adalah

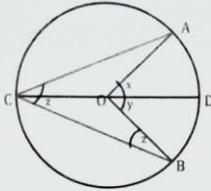
sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari lingkaran yang titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran.

Sudut keliling adalah

sudut yang dibentuk oleh dua tali busur dan titik sudutnya terletak pada lingkaran.

Pembuktian teorema sudut keliling selalu setengah dari sudut pusat, ikuti kegiatan berikut ini

Teorema : Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling



Perhatikan gambar diamping, sudut AOB adalah sudut pusat dan ACB merupakan sudut keliling yang menghadap busur yang sama yaitu busur AB . Milah yang akan kita pelajari, yaitu teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.

Lingkaran diatas mempunyai jari-jari $OA, OB, OC, = r$

Misal $\angle AOD = x$ dan $\angle DOB = y$, maka besar $\angle AOB = \angle AOD + \angle DOB = x + y$

• Perhatikan segitiga BOC

$\angle BOC$ pelurus bagi $\angle DOB$, maka $\angle BOC + \angle DOB = 180^\circ$, sehingga

$$\angle BOC = 180^\circ - \angle DOB = 180^\circ - y$$

Segitiga BOC adalah segitiga sama kaki, sebab OC dan OB

adalah jari-jari lingkaran, sehingga besar $\angle OBC$ dan $\angle OCB$ sama (misalkan z).

$$\angle OBC + \angle OCB + \angle BOC = 180^\circ$$

$$z + z + (180^\circ - y) = 180^\circ$$

$$2z - y + 180^\circ = 180^\circ$$

$$2z = 180^\circ - 180^\circ + y$$

$$2z = y$$

$$z = \frac{y}{2} = \frac{1}{2}y$$

• Perhatikan segitiga AOC

$\angle AOC$ pelurus bagi $\angle AOD$, maka

$\angle AOC + \angle AOD = 180^\circ$, sehingga

$$\angle AOC = 180^\circ - \angle AOD =$$

$$180^\circ - x$$

Segitiga AOC adalah segitiga sama

kaki, sebab OA dan OC adalah

jari-jari lingkaran, sehingga

besar $\angle OAC$ dan $\angle OCA$ sama

(misalkan p).

$$\angle OAC + \angle OCA + \angle AOC = 180^\circ$$

$$p + p + (180^\circ - x) = 180^\circ$$

$$2p - x + 180^\circ = 180^\circ$$

$$2p = 180^\circ - 180^\circ + x$$

$$2p = x$$

$$p = \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x$$

Dengan demikian, sudut $ACB =$ sudut $OCB +$ sudut $OCA = z + p = \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x = \frac{1}{2}(x + y) = \frac{1}{2}$ sudut AOB . Maka besar $\angle AOB$ adalah $2 \times \angle ACB$.

Karena $\angle ACB$ merupakan sudut keliling lingkaran dan $\angle AOB$ merupakan sudut pusat lingkaran, maka dapat disimpulkan bahwa:

Jika sudut pusat dan sudut keliling menghadap pdr busur yang sama maka besar sudut pusat adalah $2 \times$ sudut keliling sedangkan sudut keliling adalah setengahnya dari besar sudut pusat.

Pengolahan Data

Setelah mengetahui apa itu sudut pusat dan sudut keliling beserta hubungannya, jelaskan apakah besar sudut keliling selalu setengah dari sudut pusat?

Iya, sudut keliling adalah setengah dari sudut pusat.
besar

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

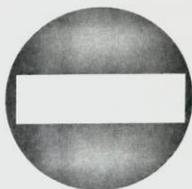
Hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama.

$$\begin{aligned}\text{sudut pusat} &= 2 \times \text{sudut keliling} \\ \text{sudut keliling} &= \frac{1}{2} \text{ sudut pusat}\end{aligned}$$

Segiempat Tali Busur

Stimulasi

Sebelum belajar topik ini, mari simak percakapan dua anak berikut!



Citra: Fika, kamu pernah melihat tanda **STOP** di jalan kan?

Fika: Iya pernah Cit, yang warnanya merah dan putih itu kan?

Citra: Iya, itu terdiri dari lingkaran yang berwarna merah dan segiempat berwarna putihkan? Dan segiempatnya itu berada ditengah lingkaran

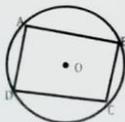
Fika: Itu namanya segiempat tali busur Cit

Citra: Apa itu segiempat tali busur Fik?

Fika: Entah, aku juga belum begitu tahu Cit.

Identifikasi Masalah

Perhatikan gambar berikut



Berdasarkan stimulasi dan gambar diatas, timbulah pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan segiempat tali busur?
2. Segiempat tali busur ABCD tersusun atas dua pasang sudut keliling yang saling berhadapan. Tuliskan kedua pasang sudut keliling tersebut?
3. Dari gambar diatas, jika diketahui $\angle ABC = 80^\circ$. Berapakah besar sudut dihadapannya ($\angle ADC$)?

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

1. Segiempat yang titik sudutnya berada pada busur lingkaran.
2. $\angle ABC$ berhadapan dengan $\angle ADC$
- 3.

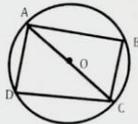
Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Segiempat tali busur adalah

Bangun datar yang berbentuk segiempat yang setiap titik sudutnya berada pada busur lingkaran.



Perhatikan sudut keliling $\angle ABC$ dan $\angle ADC$

$$\angle ABC = \frac{1}{2}(\angle AOD + \angle DOC)$$

$$\angle ADC = \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle BOC)$$

Dengan demikian diperoleh:

$$\angle ABC + \angle ADC = \frac{1}{2}(\angle AOD + \angle DOC) + \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle BOC)$$

$$\angle ABC + \angle ADC = \frac{1}{2}(\angle AOD + \angle DOC + \angle AOB + \angle BOC)$$

$$\angle ABC + \angle ADC = \frac{1}{2}(180^\circ + 180^\circ)$$

$$\angle ABC + \angle ADC = \frac{1}{2}(360^\circ) = 180^\circ$$

Perhatikan sudut keliling $\angle BAD$ dan $\angle BCD$

$$\angle BAD = \frac{1}{2}(\angle BOC + \angle COD)$$

$$\angle BCD = \frac{1}{2}(\angle BOA + \angle AOD)$$

Dengan demikian diperoleh:

$$\angle BAD + \angle BCD = \frac{1}{2}(\angle BOC + \angle COD) + \frac{1}{2}(\angle BOA + \angle AOD)$$

$$\angle BAD + \angle BCD = \frac{1}{2}(\angle BOC + \angle COD + \angle BOA + \angle AOD)$$

$$\angle BAD + \angle BCD = \frac{1}{2}(180^\circ + 180^\circ)$$

$$\angle BAD + \angle BCD = \frac{1}{2}(360^\circ) = 180^\circ$$

Jadi, $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ dan $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$. Maka dapat dikatakan bahwa jumlah dua sudut yang saling berhadapan besarnya 180° .

Jika diketahui $\angle ABC = 80^\circ$. Berapakah besar sudut dihadapannya ($\angle ADC$)?

Jawab:

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$$

$$80^\circ + \angle ADC = 180^\circ$$

$$\angle ADC = 180^\circ - 80^\circ$$

$$\angle ADC = 100^\circ$$

Pengolahan Data

Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai data yang kalian peroleh, lalu tuliskan hasil diskusi pada kolom berikut!

Berdasarkan theorem diatas diperoleh besar sudut yang saling berhadapan adalah keliling 180°

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Teorema: jumlah ^{dua} sudut yang saling berhadapan adalah 180°

Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Gotong Royong : Saling bekerjasama antar peserta didik untuk berkolaborasi dalam berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran, serta penerapannya dalam masalah kontekstual.

Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran, serta penerapannya dalam masalah kontekstual.

Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, HP Android, LKPD, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Discovery Learning

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Discovery Learning* peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran, serta penerapannya dalam masalah kontekstual.

Pemahaman Bermakna

Teorema konsep hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring dapat digunakan dalam memotong pizza agar terbagi secara adil.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	1 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	2 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Apa yang dinamakan sudut pusat?", "Dan apa itu sudut keliling?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan panjang busur dan luas juring lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran (mengkomunikasikan)	2 menit
Inti	6. Guru membagi siswa dalam 6 kelompok	3 menit
	7. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok tentang panjang busur dan luas juring	1 menit
	Stimulasi	
	8. Peserta didik diminta untuk mengamati LKPD yang berisi masalah tentang panjang busur berupa anak-anak yang bermain tolak peluru di lapangan dan masalah tentang luas juring berupa pizza yang dipotong menjadi 6 bagian dan 8 bagian (mengamati)	3 menit
	Identifikasi Masalah	

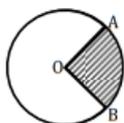
	<p>9. Dari stimulus yang diberikan, guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya: "Apakah ada perbedaan besar pizza jika dipotong dengan jumlah bagian yang berbeda? Apa saja yang mempengaruhi perbedaan ukuran tersebut?" (menanya)</p> <p>Pengumpulan Data</p> <p>10. Untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan pada LKPD peserta didik diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi guna menjawab pertanyaan tersebut. Bisa melalui buku paket, internet, atau bertanya langsung kepada guru (mengumpulkan informasi, berpikir kritis)</p> <p>Pengolahan Data</p> <p>11. Guru berkeliling kesetiap kelompok dan memberi bantuan jika ada kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD</p> <p>12. Guru meminta peserta didik menuliskan semua jawaban atas permasalahan dalam LKPD yang diberikan secara lengkap, jelas, dan mudah dibaca (bertanggung jawab, saling menghargai)</p> <p>Verifikasi</p> <p>13. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas (mengkomunikasikan)</p> <p>14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan (saling menghargai, percaya diri)</p> <p>Generalisasi</p> <p>15. Guru melibatkan siswa dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar</p>	<p>5 menit</p> <p>30 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>8 menit</p>
--	---	--

	16. Guru Hasil diskusi kelompok dikonfirmasi oleh guru dan peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan tentang panjang busur dan luas juring berdasarkan diskusi kelompok (mengkomunikasikan)	
Penutup	17. Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari (mengkomunikasikan)	3 menit
	18. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) panjang busur dan luas juring lingkaran terhadap kegiatan pembelajaran	5 menit
	19. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya penerapan panjang busur dan luas juring lingkaran (mandiri)	1 menit
	20. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	1 menit

Materi Ajar

Panjang Busur dan Luas Juring

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.11 Busur dan juring

Gambar diatas menunjukkan sebuah lingkaran dengan titik pusat titik O . Ruas garis OA dan OB disebut jari-jari lingkaran O . Garis lengkung AB dinamakan busur AB dan daerah yang diarsir disebut juring AOB . Adapun sudut yang dibentuk oleh jari-jari OA dan OB serta menghadap ke busur AB dinamakan sudut pusat lingkaran yaitu $\angle AOB$.

Pada lingkaran berlaku perbandingan sebagai berikut:

$$\frac{\text{sudut pusat}}{\text{sudut satu putaran}} = \frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} = \frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$$

A. Panjang busur lingkaran

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$$

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

B. Luas juring lingkaran

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$$

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

C. Penerapan Sudut Pusat, Panjang Busur dan Luas Juring

Berikut disajikan beberapa permasalahan kontekstual terkait penerapan sudut pusat, panjang busur dan luas juring

Contoh soal dan pembahasan

Gambar berikut merupakan gambar penampang dari 2 buah pipa saluran air berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 14 cm. Berapakah panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air tersebut?



Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

2 buah pipa berbentuk lingkaran

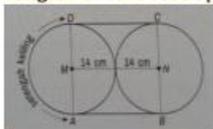
Panjang jari-jari 14 cm, maka $r = 14$ cm dan $\pi = \frac{22}{7}$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

Berapakah panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air tersebut?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan



Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + (\text{busur } AD + \text{busur } BC)$$

$$= AB + CD + (\text{keliling } \odot)$$

$$= AB + CD + (2\pi r)$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + (2\pi r)$$

$$= 28 + 28 + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 14\right)$$

$$= 56 + (44 \times 2)$$

$$= 56 + 88$$

$$= 144 \text{ cm} = 1,44 \text{ m}$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan
Jika diketahui panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air 144 cm, maka jari-jari
pipanya adalah

$$\text{Panjang tali} = AB + CD + (2\pi r)$$

$$144 = 56 + \left(2 \times \frac{22}{7} \times r\right)$$

$$144 = 56 + \left(\frac{44}{7} \times r\right)$$

$$r = 144 - 56 \left(\frac{7}{44}\right)$$

$$r = 88 \left(\frac{7}{44}\right) = 14 \text{ cm}$$

Jadi benar panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air adalah **144 cm = 1,44 m**.



Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Lembar Kerja Peserta Didik 2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok 5

Anggota : 1. Salisa Nurzila Firdaus

2. Salsabila Zahrotul Hayati

3. Septha Vina Pratul M

4. Sabrina Gothrunada

5. Syahwa Yafiqha

6. Syahfa Mundi Azzahra

Kegiatan

- Menentukan Panjang Busur dan Luas Juring
- Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring

1 Panjang Busur

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut!



Andi dan keempat temannya berada di lapangan tolak peluru, mereka sedang mempraktekkan permainan tolak peluru. Permainan pertama dilakukan oleh Andi. Andi melemparkan cakram kearah tolakan yaitu lurus dengan pandangannya, dua teman disebelah Andi sedang mengantri permainan, sedangkan Beni dan Cahyo berada diantara Andi sejauh 45° dari jarak Andi hingga terbentuk seperti panjang busur lingkaran. Lantas berapakah jarak yang terbentuk antara Beni dan Cahyo?

Identifikasi Masalah

Berdasarkan stimulasi diatas, timbulah pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan panjang busur?
2. Bagaimana menentukan panjang busur? Apa saja yang perlu diketahui jika ingin menghitung panjang busur?
3. Dari gambar diatas, dapatkah kalian menghitung panjang busur yang dibentuk oleh sudut 45° jika diketahui jarak anak A dengan anak B sejauh 70 m?

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

1. Panjang busur adalah panjang garis lengkung yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran
2. menggunakan rumus keliling lingkaran
- 3.

Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

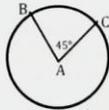
Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Panjang busur adalah

panjang garis lengkung yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran

Rumus panjang busur:

Panjang busur BC pada lingkaran dibawah ini adalah...



Seselaikan persoalan diatas menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah

Langkah 1: Menyajikan masalah

Diketahui: Sudut pusat = 45°

Jari-jari (r) = 70 M

Langkah 2: Mengidentifikasi masalah

Ditanya:

panjang busur BC

Langkah 3: Mengumpulkan beberapa solusi

Rumus yang digunakan: $BC = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi r$

Langkah 4: Menguji beberapa solusi

Penyelesaian: ~~$BC = \frac{45}{360} \times 2\pi \times 70$~~ $BC = \frac{45}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 70$
 ~~$= \frac{1}{8} \times 1540 = 192,5$~~ $= \frac{1}{8} \times 440 = 55\text{ M}$

Langkah 5: Mengevaluasi solusi

Koreksi kembali jawaban yang telah diperoleh, kemudian berikan kesimpulan

Besar panjang busur diatas adalah 55 M

Pengolahan Data

Setelah mengetahui apa itu panjang busur dan juga rumusnya, jelaskan apakah bisa menghitung panjang busur jika keliling lingkaran, diameter dan jari-jari lingkaran tidak diketahui?

Tidak

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

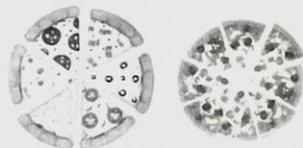
rumus panjang busur lingkaran adalah $AB = \frac{a}{360} \times \pi r^2$



2 Luas Juring

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut!



Hari ini Desi berulang tahun, ia berencana untuk mengadakan makan bersama dengan teman-temannya sebagai bentuk syukur atas hari lahirnya. Salah satu menu yang ada pada acara tersebut adalah pizza. Jika terdapat 6 orang yang hadir pada acara tersebut, maka bagaimana cara terbaik untuk memotong pizza sehingga setiap orang bisa mendapatkan satu potongan yang sama besar? Bandingkan ukurannya jika yang hadir ada 8 orang?

Identifikasi Masalah

Berdasarkan stimulasi diatas, timbulah pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan luas juring?
2. Apakah ada perbedaan besar pizza jika dipotong dengan jumlah bagian yang berbeda? Apa saja yang mempengaruhi perbedaan ukuran tersebut?
3. Bagaimana cara menghitung luas potongan agar tahu bahwa potongan tersebut sama besar?
4. Berapakah luas potongan masing-masing pizza yang dipotong menjadi 6 bagian jika diketahui panjang diameter pizza tersebut 20 cm

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

1. Luas daerah pd lingkaran yang dibatasi oleh dua buah garis jari-jari dan busur
2. Ada, besar nekutanya
3. Memakai rumus luas lingkaran

Pengumpulan Data

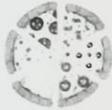
Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Luas juring adalah

Luas daerah pada lingkaran yang dibatasi oleh dua buah garis jari-jari dan busur lingkaran

Rumus luas juring:



Luas potongan pizza tersebut adalah...

Selesaikan persoalan diatas menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah

Langkah 1: Menyajikan masalah

Diketahui: diameter = 20 cm, dan pizza dipotong menjadi 6 bagian

Langkah 2: Mengidentifikasi masalah

Ditanya:

Luas juring ?

Langkah 3: mengumpulkan beberapa solusi

Rumus yang digunakan: $\frac{\alpha}{360} \times \pi r^2$

Langkah 4: Menguji beberapa solusi

Penyelesaian: Luas juring = $\frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 20^2$

$$= \frac{1}{6} \times 1.257,142 = 209,523$$

Langkah 5: Mengevaluasi solusi

Koreksi kembali jawaban yang telah diperoleh, kemudian berikan kesimpulan

Jadi, luas juring pizza tsb adalah 209,523

Pengolahan Data

Setelah mengetahui apa itu luas juring dan juga rumusnya, jelaskan apakah bisa menghitung luas juring jika luas lingkaran, diameter dan jari-jari lingkaran tidak diketahui?

Menghitung luas juring harus sudah diketahui diameter atau jari-jari lingkarannya karena dalam menghitungnya nanti menggunakan rumus luas lingkaran

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Rumus luas ~~lingkaran~~ juring lingkaran adalah luas juring $AOB = \frac{\alpha}{360} \times \pi \cdot r^2$



3 Penerapan Panjang Busur dan Luas Juring

Contoh soal penerapan Panjang Busur

Gambar berikut merupakan gambar penampang dari 2 buah pipa saluran air berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 14 cm. Berapakah panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air tersebut?



Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

2 buah pipa berbentuk lingkaran

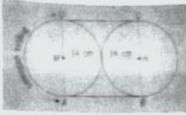
$$r = 14 \text{ dan } \pi = \frac{22}{7}$$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

↳ Panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air ?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan



Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + (\text{busur } AD + \text{busur } BC)$$

$$= AB + CD + (\text{keliling } \odot)$$

$$= AB + CD + 2\pi r$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + 2\pi r$$

$$= 28 + 28 + (2 \times \frac{22}{7} \times 14)$$

$$= 56 + (616)$$

$$= 144 \text{ cm}$$

$$= 1,44 \text{ m}$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan

Jika diketahui panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air 1,44 m, maka jari-jari pipanya adalah

Panjang tali = $AB + CD + (2\pi r)$

$$1,44 = \frac{56}{100} + (2 \times \frac{22}{7} \times r)$$

$$144 = \frac{56}{100} + (\frac{44}{7} \times r) \rightarrow \frac{44}{7} \times r = 144 - \frac{56}{100}$$

$$r = \dots \dots \dots$$

$$r = \dots \dots \dots$$

$$r = \dots \dots \dots$$

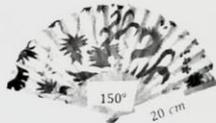
$$r = 14 \text{ cm}$$

$$144 \text{ cm}$$

Jadi benar panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air adalah $\dots \dots \dots$

Contoh soal penerapan Luas Juring

Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas menunjukkan sebuah kipas tangan yang dibuka melebar. Hitunglah luas permukaan kipas tangan tersebut jika panjang jari-jarinya 20 cm dan besar sudut pusatnya 150°.

Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

Panjang jari-jari = 20 cm

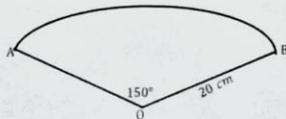
Besar sudut pusat = 150°

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

Luas permukaan kipas tangan tersebut ?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan



Luas permukaan kipas = luas juring

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\theta}{360^\circ} \times \pi r^2$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

$$AOB = \frac{\theta}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$AOB = \frac{150^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 20^2$$

$$AOB = \frac{15}{36} \times \frac{22}{7} \times 400$$

$$AOB = \frac{15}{36} \times 1259,1428$$

$$AOB = 523,809$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan

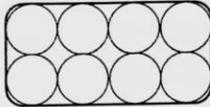
Jadi luas seluruh permukaan kipas adalah 523,809 cm².

- Sakisa Nuzila (25) - Sepha (27) - Syalwa (29)
- Salsabila (26) - Shabrina (28) - Syasqia (30)

Penerapan Hubungan Sudut Pusat, Panjang Busur, dan Luas Juring

Soal 1

Gambar dibawah ini adalah penampang 8 buah drum yang berbentuk tabung yang masing-masing berjari-jari 35 cm.



Panjang tali minimal yang diperlukan untuk mengikat 8 buah drum tersebut adalah... (gunakan $\pi = \frac{22}{7}$).

Penyelesaian

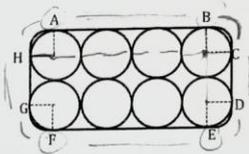
Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui: 8 buah drum = berjari-jari 35 cm.
 $\pi = \frac{22}{7}$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya: Panjang tali minimal yg diperlukan untuk mengikat 8 buah drum tersebut?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan



$AB = EF = 6r$

$CD = GH = 2r$

Panjang $\overline{BC} = \overline{DE} = \overline{FG} = \overline{HA} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

$$AB = EF = 6r = 6 \times 35 \text{ cm} = 210 \text{ cm}$$

$$CD = GH = 2r = 2 \times 35 \text{ cm} = 70 \text{ cm}$$

Panjang busur

$$\overline{BC} = \overline{DE} = \overline{FG} = \overline{HA} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

$$= \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 35$$

$$= \frac{1}{4} \times 2 \times 22 \times 5$$

$$= \frac{1}{2} \times 220$$

$$= 110 \times 5$$

$$= 550 \text{ cm}$$

Panjang tali

$$= 2AB + 2CD + 4\overline{BC}$$

$$= 2(210) + 2(70) + 4(55)$$

$$= 420 + 140 + 220$$

$$= 780 \text{ cm}$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan menggunakan cara lain dan tuliskan kesimpulannya

Jadi, panjang tali minimal yang diperlukan untuk mengikat 8 buah drum adalah 780 cm //

Soal 2

Sebidang tanah berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 56 m yang akan ditanami tiga jenis sayur yaitu bayam, kangkung, dan sawi. Luas tanah yang akan ditanami sayur bayam seluas 3.696 m². Jika ukuran sudut pusat tanah yang akan ditanami kangkung adalah 45°, dan yang sisanya akan ditanami sawi. Berapakah luas masing-masing tanah yang akan ditanami sayur kangkung dan sawi?

Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

$$r : 56 \text{ m}$$

$$\text{Luas tanah bayam} : 3.696 \text{ m}^2$$

$$\text{Sudut pusat kangkung} : 45^\circ$$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

Luas masing-masing tanah yg ditanami sayur kangkung & sawi?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan

Rumus:

$$\begin{aligned} \text{luas juring} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran} \\ &= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2 \end{aligned}$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

➤ Luas tanah yang ditanami kangkung

$$\begin{aligned} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2 \\ &= \frac{45^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times (56 \text{ m})^2 \\ &= \frac{1}{8} \times \frac{22}{7} \times 3.136 \text{ m}^2 \\ &= \frac{1}{8} \times 9.816 \text{ m}^2 \\ &= 1.227 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Anggota:
- 1) Hafidatussalamah Hanifah (13)
 - 2) Ikmalia Amrina R (14)
 - 3) Nisi Hafidha Miftahunnajah (15)
 - 4) Fauzaha Azzakky (16)
 - 5) Lutfi Fauzi Bakhsul (17)
 - 6) Tahlita C (18)

► Luas tanah yang ditanami sawi

Mencari besar sudut tanah yang ditanami sawi, dengan cara menghitung besar sudut tanah yang ditanami bayam:

$$\text{Luas tanah yang ditanam bayam} = \frac{360^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$360^\circ \text{ m}^2 = \frac{a}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times (56 \text{ m})^2$$

$$360^\circ \text{ m}^2 = \frac{a}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 3136 \text{ m}^2$$

$$360^\circ \text{ m}^2 = \frac{a}{360^\circ} \times 9856$$

$$\frac{a}{360^\circ} = \frac{360^\circ \text{ m}^2}{9856} = \frac{5606 \text{ m}^2}{9856 \text{ m}^2}$$

$$a = \frac{360^\circ \times 5606}{9856} = \frac{360^\circ \times 5606}{9856}$$

$$a = \frac{2018160}{9856}$$

$$a = 135^\circ \rightarrow \text{sudut pusat tanah yang ditanami bayam}$$

$$\text{Maka besar sudut yang ditanami sawi} = 360^\circ - (45^\circ + 135^\circ) = 180^\circ$$

Menghitung luas tanah yang akan ditanami sawi

$$= \frac{a}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$= \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times (56 \text{ m})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 3136 \text{ m}^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 9856 \text{ m}^2$$

$$= 4928 \text{ m}^2$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan menggunakan cara lain dan tuliskan kesimpulannya

$$\text{Luas tanah keseluruhan} = \pi \cdot r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 56^2$$

$$= 9856$$

$$\text{Luas bayam + kangkung + sawi} = L \text{ tanah}$$

$$3606 + 1252 + 4928 = 9856$$

$$9856 = 9856$$

Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 3)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Eksperimen (Pertemuan 3)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Gotong Royong : Saling bekerjasama antar peserta didik untuk berkolaborasi dalam berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, HP Android, LKPD, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Discovery Learning

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Discovery Learning* peserta didik bernalar kritis dapat menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Pemahaman Bermakna

Penerapan lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga dapat digunakan dalam melukis gambar lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	1 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	2 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Masih ingatkah kalian dengan teorema pythagoras?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga (mengkomunikasikan)	2 menit
Inti	6. Guru membagi siswa dalam 6 kelompok	3 menit
	7. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok tentang lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga	1 menit
	Stimulasi	
	8. Peserta didik diminta untuk mengamati LKPD yang berisi dua gambar lingkaran dan segitiga (mengamati)	3 menit
Inti	Identifikasi Masalah	
	9. Dari stimulus yang diberikan, guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya: "Keadaan apa yang terbentuk antara lingkaran dengan segitiga?" (menanya)	

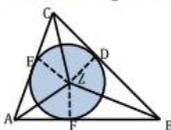
	<p>Pengumpulan Data</p> <p>10. Untuk mengerjakan soal pada LKPD peserta didik diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi guna menjawab pertanyaan tersebut. Bisa melalui buku paket, internet, atau bertanya langsung kepada guru (mengumpulkan informasi, berpikir kritis)</p> <p>Pengolahan Data</p> <p>11. Guru berkeliling kesetiap kelompok dan memberi bantuan jika ada kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD</p> <p>12. Guru meminta peserta didik menuliskan semua jawaban atas permasalahan dalam LKPD yang diberikan secara lengkap, jelas, dan mudah dibaca (bertanggung jawab, saling menghargai)</p> <p>Verifikasi</p> <p>13. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas (mengkomunikasikan)</p> <p>14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan (saling menghargai, percaya diri)</p> <p>Generalisasi</p> <p>15. Guru melibatkan siswa dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar</p> <p>16. Guru Hasil diskusi kelompok dikonfirmasi oleh guru dan peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan tentang lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga (mengkomunikasikan)</p>	<p>5 menit</p> <p>30 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>8 menit</p>
Penutup	<p>17. Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari (mengkomunikasikan)</p> <p>18. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan</p>	<p>3 menit</p> <p>5 menit</p>

	melakukan evaluasi (tes tertulis) lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga terhadap kegiatan pembelajaran	
	19. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya tentang garis singgung lingkaran (mandiri)	1 menit
	20. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	1 menit

Materi Ajar

A. Titik Pusat Lingkaran dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

- ❖ Titik pusat lingkaran dalam segitiga



Garis AZ, BZ dan CZ adalah garis bagi $\angle A, \angle B$ dan $\angle C$, sedangkan ZD, ZE dan ZF merupakan jari-jari lingkaran. Maka: "Titik pusat **lingkaran dalam segitiga** adalah titik potong ketiga garis bagi sudut pada segitiga tersebut.

- ❖ Titik pusat lingkaran luar segitiga



Garis AM, BM dan CM adalah garis sumbu, sedangkan MP, MQ dan MR merupakan jari-jari lingkaran. Maka: "Titik pusat **lingkaran luar segitiga** adalah titik potong ketiga garis sumbu sisi-sisi pada segitiga tersebut.

B. Jari-jari Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

- ❖ Jari-jari lingkaran dalam segitiga

$$\text{Rumus: } r = \frac{L}{s} \text{ atau } r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s}$$

Keterangan:

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling segitiga} = \frac{1}{2} (a + b + c)$$

- ❖ Jari-jari lingkaran luar segitiga

$$\text{Rumus: } R = \frac{abc}{4L} \text{ atau } R = \frac{abc}{4\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}$$

Mengetahui,



291992031001

Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Lembar Kerja Peserta Didik 3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok : 4

Anggota :

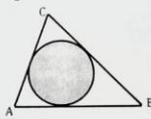
1. Wafa Zulfah Fajrikkah (19)
2. Maira Mha Khalilah (20)
3. Nasyia Kayfa Fadila (21)
4. Nur Anani Dita Widayawan (22)
5. Nur Fahma Sabifah L (23)
6. Qonia Rif'ah Tsania (24)

Kegiatan

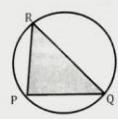
➤ Menentukan jari-jari Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut



Gambar 1



Gambar 2

Identifikasi Masalah

1. Dimana letak lingkaran terhadap segitiga pada gambar diatas?
2. Apakah keadaan yang terbentuk antara lingkaran dan segitiga?
3. Bagaimana melukis lingkaran yang berada di dalam atau luar segitiga?

lingkaran di luar segitiga.

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

1. Pada gambar 1. lingkaran terletak di dalam segitiga. pada gambar 2.
2. Bersinggungan
3. -

Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Pada gambar pertama lingkaran berada di Dalam..... Segitiga

Pada gambar kedua lingkaran berada di Luar..... segitiga

Cara melukiskan lingkaran dalam maupun luar segitiga, kita harus mengetahui jari-jari lingkaran terlebih dahulu

Rumus:

❖ Jari-jari lingkaran dalam segitiga

$$r = \frac{L}{s} \text{ atau } r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s}$$

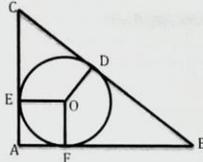
Keterangan:

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling segitiga} = \frac{1}{2} (AB + BC + CA)$$

❖ Jari-jari lingkaran luar segitiga

$$R = \frac{abc}{4L} \dots \dots \dots$$

Perhatikan gambar dan selesaikan masalah ini!



Pada gambar disamping, lingkaran yang berpusat di O merupakan lingkaran dalam $\triangle ABC$. Panjang $AB = 16 \text{ cm}$, $AC = 12 \text{ cm}$ dan $BC = 20 \text{ cm}$. Hitunglah:

- a. Panjang jari-jari lingkaran dalam $\triangle ABC$
- b. Panjang AF , BD dan CE

Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

$$BC = 20 = a$$

$$AC = 12 = b$$

$$AB = 16 = c$$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

- a. Panjang jari-jari lingkaran dalam $\triangle ABC$
- b. Panjang AF , BD dan CE

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan

Rumus jari-jari lingkaran dalam segitiga =

Mencari s

$$s = \frac{1}{2} (a + b + c)$$

$$s = \frac{1}{2} (20 + 12 + 16) \dots \dots \dots$$

$$s = \frac{1}{2} (48)$$

$$s = 24$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan
Panjang jari-jari lingkaran dalam $\triangle ABC$

$$r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s}$$

$$r = \frac{\sqrt{24(24-20)(24-12)(24-16)}}{24} = \frac{\sqrt{24(4)(12)(8)}}{24} = \frac{\sqrt{9216}}{24} = \frac{96}{24} = \underline{\underline{4}}$$

Panjang AF , BD dan CE

> Panjang AF

$$\begin{aligned} \text{Panjang } AF &= s - a \\ &= 24 - 20 = \underline{\underline{4}} \end{aligned}$$

> Panjang BD

$$\begin{aligned} \text{Panjang } BD &= s - b \\ &= 24 - 12 = \underline{\underline{12}} \end{aligned}$$

> Panjang CE

$$\begin{aligned} \text{Panjang } CE &= s - c \\ &= 24 - 16 = \underline{\underline{8}} \end{aligned}$$

Langkah 5:

Jadi, didapat panjang jari-jari lingkaran dalam $\triangle ABC$ adalah $\underline{\underline{4}}$. Panjang $AF = 4$

Pengolahan Data

Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai data yang kalian peroleh, lalu tuliskan hasil diskusi pada kolom berikut!

$$\begin{aligned} \text{Rumus jari-jari lingkaran luar segitiga} &\Rightarrow r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s} \\ s &= \frac{1}{2}(AB + BC + CA) \end{aligned}$$

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Cara melukis lingkaran dalam maupun luar segitiga harus mengetahui jari-jari terlebih dahulu.

Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 4)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Eksperimen (Pertemuan 4)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Gotong Royong : Saling bekerjasama antar peserta didik untuk berkolaborasi dalam berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menentukan panjang garis singgung lingkaran.

Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang garis singgung lingkaran.

Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, HP Android, LKPD, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Discovery Learning

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Discovery Learning* peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang garis singgung lingkaran.

Pemahaman Bermakna

Penerapan garis singgung lingkaran dapat digunakan dalam roda sepeda, hubungan antara lingkaran roda dengan sumbu roda tempat roda berputar adalah melalui garis singgung.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	1 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	2 menit
	Apersepsi	
	3. Guru memberikan gambaran tentang garis singgung lingkaran (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan garis singgung lingkaran	
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang garis singgung lingkaran (mengkomunikasikan)	5 menit
	6. Guru membagi siswa dalam 6 kelompok	2 menit
	7. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok tentang menemukan rumus panjang garis singgung lingkaran	3 menit
Inti	Stimulasi	
	8. Peserta didik diminta untuk mengamati LKPD yang berisi dua gambar garis singgung lingkaran (mengamati)	1 menit
	Identifikasi Masalah	
	9. Dari stimulus yang diberikan, guru mengarahkan peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya: "Apakah semua garis pada gambar tersebut dinamakan garis singgung?" (menanya)	3 menit
Inti	Pengumpulan Data	
	10. Untuk mengerjakan soal pada LKPD peserta didik	5 menit

	<p>diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi guna menjawab pertanyaan tersebut. Bisa melalui buku paket, internet, atau bertanya langsung kepada guru (mengumpulkan informasi, berpikir kritis)</p> <p>Pengolahan Data</p> <p>11. Guru berkeliling kesetiap kelompok dan memberi bantuan jika ada kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD</p> <p>12. Guru meminta peserta didik menuliskan semua jawaban atas permasalahan dalam LKPD yang diberikan secara lengkap, jelas, dan mudah dibaca (bertanggung jawab, saling menghargai)</p> <p>Verifikasi</p> <p>13. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas (mengkomunikasikan)</p> <p>14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan (saling menghargai, percaya diri)</p> <p>Generalisasi</p> <p>15. Guru melibatkan siswa dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar</p> <p>16. Guru Hasil diskusi kelompok dikonfirmasi oleh guru dan peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan tentang garis singgung lingkaran (mengkomunikasikan)</p>	<p>30 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>8 menit</p>
Penutup	<p>17. Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari (mengkomunikasikan)</p> <p>18. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) garis singgung lingkaran terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p>19. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</p>	<p>3 menit</p> <p>5 menit</p> <p>1 menit</p>

	tentang garis singgung persekutuan dua lingkaran (mandiri)	
	20. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	1 menit

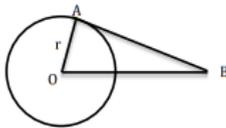
Materi Ajar

Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di suatu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

Panjang garis singgung lingkaran

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.12 Garis singgung lingkaran

A = titik singgung

AB = garis singgung

$\angle A = 90^\circ$

$OA = r$ = jari-jari

Karena $AB \perp OA$ sehingga $OB^2 = OA^2 + AB^2$. Dengan demikian panjang garis singgung

AB adalah sebagai berikut

$$AB^2 = OB^2 - OA^2$$

$$AB^2 = OB^2 - r^2$$

$$AB = \sqrt{OB^2 - r^2}$$

Mengetahui,



Moh. Saef
NIP. 196504291992031001

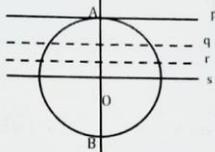
Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Perhatikan gambar berikut!



Lingkaran diatas berpusat di titik O

AB merupakan Diameter lingkaran.

OA merupakan Jari-jari lingkaran.

Garis s memotong lingkaran sebanyak 2 titik

Garis r memotong lingkaran sebanyak 2 titik

Garis q memotong lingkaran sebanyak 2 titik

Garis p memotong lingkaran sebanyak 1 titik

Garis p disebut dengan garis singgung lingkaran dan titik A disebut titik singgung.

Silahkan buat garis singgung lain yang melalui titik A, Ada berapa garis singgung yang dapat dibuat? hanya satu garis yang dapat dibuat.

Buatlah kesimpulan:

Garis singgung lingkaran adalah garis yg menyinggung lingkaran tepat pada satu titik lingkaran.

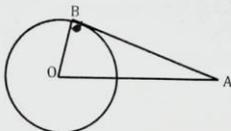
Selanjutnya, perhatikan gambar berikut!

	<p>Pada gambar disamping, titik A berada <u>di dalam</u> lingkaran Banyak garis singgungnya ada <u>1</u> buah</p>
	<p>Pada gambar disamping, titik A berada <u>di luar</u> lingkaran Banyak garis singgungnya ada <u>2</u> buah</p>

Jadi, garis singgung lingkaran adalah jika garis singgung berada pada lingkaran maka hanya dapat dibuat satu garis singgung saja. jika titik singgung berada di luar lingkaran, maka dapat dibuat dua garis singgung

Bagaimana mencari panjang garis singgung lingkaran?

Perhatikan gambar berikut!



Pada gambar diatas, lingkaran berpusat di titik O dengan jari-jari OB dengan garis singgung AB . Tebentuk segitiga siku-siku ABO , sehingga berlaku teorema pythagoras:

$$AO^2 + OB^2 = AB^2$$

$$AB^2 = AO^2 - OB^2$$

$$AB = \sqrt{AO^2 - OB^2}$$

Pengolahan Data

Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai data yang kalian peroleh, lalu tuliskan hasil diskusi pada kolom berikut!

Cara menentukan Panjang Garis Singgung lingkaran berlaku teorema pythagoras

dan dituliskan Rumus : $AB = \sqrt{AO^2 - OB^2}$
 $= \sqrt{AO^2 - r^2}$

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Garis singgung lingkaran adalah garis yg menyinggung lingkaran tepat di satu titik.

Modul Ajar Kelas Eksperimen (Pertemuan 5)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Eksperimen (Pertemuan 5)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase E, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Gotong Royong : Saling bekerjasama antar peserta didik untuk berkolaborasi dalam berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, HP Android, LKPD, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik reguler

Model Pembelajaran

Discovery Learning

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model *Discovery Learning* peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Pemahaman Bermakna

Penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran dapat digunakan dalam menghitung panjang garis singgung pada gerhana matahari dan dapat juga digunakan dalam gir roda sepeda.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	1 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	2 menit
	Apersepsi	
	3. Guru memberikan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya, misal: "Apa yang dimaksud dengan garis singgung lingkaran?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran (mengkomunikasikan)	2 menit
	6. Guru membagi siswa dalam 6 kelompok	3 menit
	7. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok tentang menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	1 menit
Inti	Stimulasi	
	8. Peserta didik diminta untuk mengamati LKPD yang berisi dua gambar lingkaran yang bersinggungan (mengamati)	3 menit
Inti	Identifikasi Masalah	
9. Dari stimulus yang diberikan, guru mengarahkan		

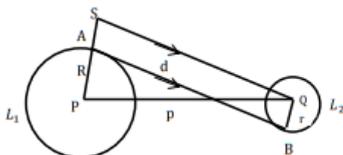
	<p>peserta didik agar timbul pertanyaan, misalnya: “Apakah gambar diatas termasuk garis singgung persekutuan dua lingkaran? Jika iya, gambar tersebut menyinggung ke dalam atau ke luar lingkaran?” (menanya)</p>	5 menit
	<p>Pengumpulan Data 10. Untuk mengerjakan soal pada LKPD peserta didik diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi guna menjawab pertanyaan tersebut. Bisa melalui buku paket, internet, atau bertanya langsung kepada guru (mengumpulkan informasi, berpikir kritis)</p>	30 menit
	<p>Pengolahan Data 11. Guru berkeliling kesetiap kelompok dan memberi bantuan jika ada kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD 12. Guru meminta peserta didik menuliskan semua jawaban atas permasalahan dalam LKPD yang diberikan secara lengkap, jelas, dan mudah dibaca (bertanggung jawab, saling menghargai)</p>	5 menit
	<p>Verifikasi 13. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas (mengkomunikasikan) 14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan (saling menghargai, percaya diri)</p>	10 menit
	<p>Generalisasi 15. Guru melibatkan siswa dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukan dari siswa lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar 16. Guru Hasil diskusi kelompok dikonfirmasi oleh guru dan peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan</p>	8 menit

	tentang garis singgung persekutuan dua lingkaran (mengkomunikasikan)	
Penutup	17.Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari (mengkomunikasikan)	3 menit
	18.Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) garis singgung persekutuan dua lingkaran terhadap kegiatan pembelajaran	5 menit
	19.Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan (mandiri)	1 menit
	20.Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	1 menit

Materi Ajar

Garis Singgung Persekutan Dua Lingkaran

A. Garis singgung persekutuan dalam



Panjang garis persekutuan dalam dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

Keterangan:

d = panjang garis singgung persekutuan dalam

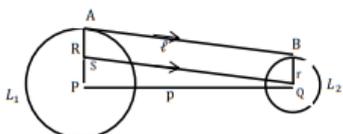
p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

B. Garis singgung persekutuan luar

Perhatikan gambar berikut!



Panjang garis persekutuan luar dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$\ell = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

Keterangan:

ℓ = panjang garis singgung persekutuan luar

p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil



Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Lembar Kerja Peserta Didik 5

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok 2

Anggota

1. Chalista Erika Putri (7)
2. Alfa Nurinna Wulurulan (8)
3. Erika Nurulhita Fikri Ad (9)
4. Dedi Haroluh (10)
5. Dina Az Zahra (11)
6. Erika Nurul Hikmah (12)

Kegiatan

➤ Menentukan Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Stimulasi

Perhatikan gambar dibawah ini!

Identifikasi Masalah

Perhatikan gambar diatas!

1. Apa yang kalian temukan pada gambar tersebut?
2. Apakah gambar diatas termasuk garis singgung persekutuan dua lingkaran? Jika iya, gambar tersebut menyinggung ke dalam atau ke luar lingkaran?
3. Bagaimana menghitung panjang garis singgung persekutuannya?

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulislah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

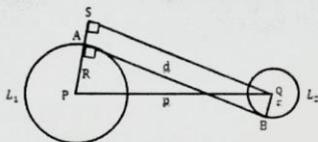
1. Dua buah lingkaran yang saling bersinggungan
2. Menyinggung ke dalam lingkaran
- 3.

Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar tersebut terdapat dua buah lingkaran, yaitu lingkaran satu (L_1) yang berpusat di P dan lingkaran dua (L_2) yang berpusat di Q .

Jari-jari lingkaran yang berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran yang berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB = d$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$

Bagaimana menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam?

Besar sudut PAB adalah 90° (ingat pengertian garis singgung)

Garis SQ sejajar dengan garis AB , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

Perhatikan segiempat $ABQS$

Garis $AB \parallel QS$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$. Jadi segiempat $ABQS$ adalah persegi panjang dengan panjang = AB dan lebar = AS

Perhatikan PQS

PQS membentuk segitiga siku-siku dan sudut di titik $S = 90^\circ$

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, maka:

$$SQ^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$SQ = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

Karena garis SQ sejajar dengan AB , maka:

$$\text{Panjang } SQ = d$$

$$\text{Panjang } PQ = p$$

$$\text{Panjang } PS = R + r$$

Dengan jarak kedua titik pusat p , jari-jari lingkaran besar R dan jari-jari lingkaran kecil r , maka dapat diketahui rumus garis singgung persekutuan dalam adalah:

$$d = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$$

Pengolahan Data

Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai data yang kalian peroleh, lalu tuliskan hasil diskusi pada kolom berikut!

Rumus garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dapat menggunakan theorem pythagoras, yaitu:

$$d = \sqrt{P^2 - (R+r)^2}$$

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

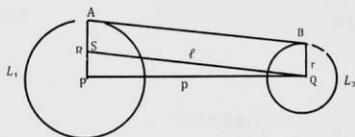
Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Rumus garis singgung persekutuan dalam adalah $d = \sqrt{P^2 - (R+r)^2}$

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut!



Identifikasi Masalah

Perhatikan gambar diatas!

1. Apa yang kalian temukan pada gambar tersebut?
2. Apakah gambar diatas termasuk garis singgung persekutuan dua lingkaran? Jika iya, apa perbedaan dengan garis singgung yang sebelumnya kamu temukan?
3. Bagaimana menghitung panjang garis singgung persekutuannya?

Berdasarkan pertanyaan diatas, tulishlah dugaan sementara terkait pertanyaan diatas!

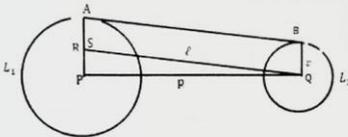
1. Dua buah lingkaran yang saling beringsungutan
2. Iya, dalam gambar tersebut ~~terdapat~~ garis singgung Menyinggung ke luar lingkaran.
3. Mungkin hampir sama dengan rumus sebelumnya.

Pengumpulan Data

Silahkan kalian baca buku paket atau cari di internet untuk membantu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan diatas.

Data yang telah diperoleh ditulis pada kolom berikut!

Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar tersebut terdapat dua buah lingkaran, yaitu lingkaran satu (L_1) yang berpusat di P dan lingkaran dua (L_2) yang berpusat di Q .

Jari-jari lingkaran yang berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran yang berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan luar adalah $AB = l$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$

Bagaimana menentukan panjang garis singgung persekutuan luar?

Besar sudut PAB adalah 90° (ingat pengertian garis singgung)

Garis SQ sejajar dengan garis AB , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

Perhatikan segiempat $ABQS$

Garis $AB \parallel QS$, $\angle ASQ = \angle BQS = 90^\circ$. Jadi segiempat $ABQS$ adalah persegi panjang dengan panjang AB dan lebar AS .

Perhatikan PQS

PQS membentuk segitiga siku-siku dan sudut di titik $S = 90^\circ$

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, maka:

$$SQ^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$SQ = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

Karena garis SQ sejajar dengan AB , maka:

$$\text{Panjang } SQ = l$$

$$\text{Panjang } PQ = p$$

$$\text{Panjang } PA = R$$

Dengan jarak kedua titik pusat p , jari-jari lingkaran besar R dan jari-jari lingkaran kecil r , maka dapat diketahui rumus garis singgung persekutuan luar adalah:

$$l = \sqrt{p^2 - (R-r)^2}$$

Pengolahan Data

Setelah mengetahui rumus garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran, jelaskan perbedaan garis sidang persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran!

Rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran dapat dicari menggunakan teorema Pythagoras:

$$sL = \sqrt{p^2 - (R-r)^2}$$

p = jarak antar dua lingkaran
 R = jari-jari

Verifikasi

Coba periksa kembali hasil diskusi kalian pada buku paket, internet, atau bertanya langsung dengan Guru.

Presentasikan hasil diskusi kelompok didepan kelas!

Generalisasi

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari diskusi yang telah dilakukan!

Rumus garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah:

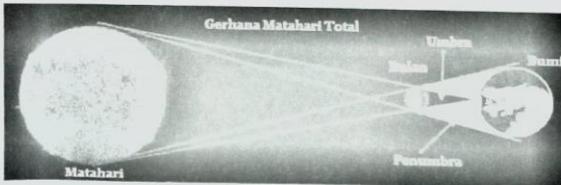
$$L = \sqrt{p^2 - (R-r)^2}$$

Masalah Kontekstual Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Masalah 1

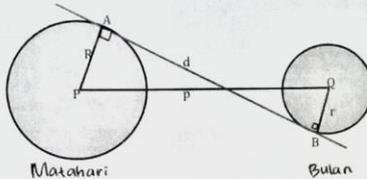
Gerhana matahari total adalah salah satu contoh yang dapat dianalogikan sebagai garis singgung lingkaran, dalam hal ini yang menjadi lingkarannya adalah matahari, bulan, dan bumi. Saat terjadi gerhana matahari maka posisi matahari, bulan dan bumi sejajar dan berada pada garis lurus. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut!

Tahukah kalian? Gerhana matahari total pada tanggal 9 Maret 2016 hanya dapat dinikmati di daratan Indonesia?



Jarak antara bumi dan bulan berkisar antara 384 400 km, jarak antara bumi dan matahari berkisar antara 149.680.000 km, dan jarak antara bulan dengan matahari berkisar antara 149.295.600 km. Jari-jari matahari 696.000 km, jari-jari bulan adalah 1.860 km dan jari-jari bumi adalah 6.400 km.

Perhatikan gambar berikut!



Untuk melihat garis singgung persekutuan dalam antara matahari dan bulan, cobalah dimisalkan lingkaran yang berpusat di P adalah matahari, dan lingkaran yang berpusat di Q adalah bulan.

Dengan rumus yang telah kalian dapatkan sebelumnya, kalian bisa menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam antara matahari dan bulan dengan jarak jari-jari sesungguhnya, lalu tuliskan jawaban kalian pada kotak dibawah ini dengan langkah-langkah pemecahan masalah!

Penyelesaian

Diketahui: $p = 149.295.600 \text{ km}$

Jarak matahari dengan bulan (p) = 149.295.600 km : 1000 = 149.295,6

Jari-jari matahari (R) = 696.000 km : 1000 = 696

Jari-jari bulan (r) = 1.860 km : 1000 = 1,86

Ditanya:

Panjang garis singgung persekutuan dalam antara matahari dengan bulan ?

Dijawab:

$$d = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$$

$$d = \sqrt{149.295,6^2 - (696 + 1,86)^2}$$

$$d = \sqrt{22.289.176.179,36 - (1697,96)^2}$$

$$d = \sqrt{22.289.176.179,36 - 2.883.068,146}$$

$$d = \sqrt{22.286.293.111,21}$$

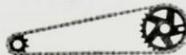
$$d = 149.285,944$$

Jadi, panjang garis singgung persekutuan dalam matahari dengan bulan adalah 149.285.944 km

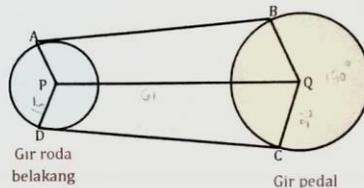
Masalah 2

Sepeda ontel adalah sebuah tipe sepeda standar dengan ban ukuran 26 *inci* yang biasa digunakan oleh masyarakat perkotaan sampai akhir tahun 1970-an. Sepeda ontel mengacu pada sepeda desain Belanda yang bercirikan posisi duduk tegak dan memiliki reputasi yang sangat kuat dan berkualitas tinggi. Roda gigi atau gir pada sepeda ontel biasanya hanya terdiri dari dua roda gigi, yaitu roda gigi depan dan roda gigi belakang. Kedua roda gigi ini dihubungkan oleh rantai yang berfungsi sebagai torsi yang menggerakkan ban sepeda dikayuh. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut!

1 *inci* = 2,54 *cm*



Perhatikan gambar berikut!



Misalkan diketahui jari-jari gir pedal 26 *cm* dan jari-jari gir roda belakang 15 *cm*. Jika jarak antar titik pusat kedua gir adalah 61 *cm* dan besar $\angle APD = \angle BQC = 150^\circ$, tentukan total panjang rantai yang menghubungkan kedua gir tersebut!

Untuk mengetahui panjang rantai yang menghubungkan kedua gir tersebut, cobalah dimisalkan jarak antar titik pusat kedua gir sebagai p , jari-jari gir pedal sebagai R dan jari-jari gir roda belakang sebagai r .

Dengan rumus yang telah kalian dapatkan sebelumnya, kalian bisa menghitung panjang garis singgung persekutuan luar antara gir pedal dengan gir roda belakang. Tulislah jawaban kalian pada kotak dibawah ini dengan langkah-langkah pemecahan masalah!

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \text{Diket} \cdot p &= 61 \text{ cm} \\ R &= 26 \text{ cm} \\ r &= 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dit = total panjang rantai yg menghubungkan ke-2 gir

$$\begin{aligned} \text{Jwb} &= \sqrt{p^2 - (R-r)^2} \\ &= \sqrt{61^2 - (26-15)^2} \\ &= \sqrt{61^2 - 11^2} \\ &= \sqrt{3.721 - 121} \\ &= \sqrt{3.600} = 60 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\sim \text{Panjang busur besar} = \frac{210^\circ}{360^\circ} \times \pi \cdot d$$

$$= \frac{7}{12} \times 3,14 \times 52$$

$$= \frac{7}{12} \times 163,08$$

$$= 95,24 \text{ cm}$$

$$\sim \text{panjang busur kecil} = \frac{150^\circ}{360^\circ} \times 3,14 \times 30$$

$$= \frac{5}{12} \times 94,2$$

$$= 39,25$$

$$\sim \text{Panjang rantai} = (2 \times 61) + 95,24 + 39,25$$

$$= 122 + 134,49$$

$$= 256,49 \text{ cm}$$



Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 1)

MODUL AJAR LINGKARAN Kelas Kontrol (Pertemuan 1)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Bernalar Kritis	: Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan besar sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.
Mandiri	: Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Pembelajaran Konvensional (Ceramah)

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Pembelajaran Konvensional peserta didik bernalar kritis dapat menentukan besar sudut pusat dan sudut keliling lingkaran dengan benar.

Pemahaman Bermakna

Teorema konsep hubungan sudut pusat dan sudut keliling dapat digunakan dalam menghitung besar sudut saat membentuk formasi permainan bola.

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	2 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	3 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Apa sih lingkaran itu?", "Coba sebutkan benda-benda apa saja di sekitar kita yang berbentuk lingkaran?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan lingkaran, misal: "Kenapa roda sepeda berbentuk lingkaran? Apakah kalian pernah berfikir kenapa roda sepeda berbentuk lingkaran? Apa yang akan terjadi jika roda tidak berbentuk lingkaran?"	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menemukan teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran (mengkomunikasikan)	5 menit
Inti	6. Guru menyampaikan materi secara klasikal (mengkomunikasikan, menalar)	30 menit
	7. Guru mengadakan tanya jawab pada siswa	5 menit
	8. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual (mencoba, bertanggung jawab)	10 menit
	9. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas tugas (mengkomunikasikan)	10 menit
Penutup	10. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan (mengkomunikasikan)	10 menit
	11. Siswa diberikan PR dari soal-soal yang ada dalam buku paket	3 menit

	12. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	2 menit
--	---	---------

Asesmen

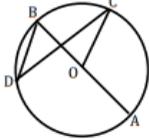
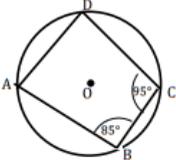
1. Asesmen Afektif

Bernalar Kritis			
No.	Nama Siswa	Bernalar Kritis	
		Terampil dalam menentukan besar hubungan sudut pusat dan sudut keliling	Terlibat aktif dalam menentukan besar sudut pusat dan sudut keliling

Mandiri			
No.	Nama Siswa	Mandiri	
		Percaya pada kemampuan diri	Menguasai keahlian dan keterampilan sesuai dengan pekerjaan

2. Asesmen Kognitif

Identifikasi Materi	Soal	Alternatif Jawaban	Skor maks
Teorema hubungan sudut pusat		Diketahui: $\angle AOC = 120^\circ$ Ditanya: besar $\angle BDC$ Jawab:	15

<p>dan sudut keliling</p>	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Jika besar $\angle AOC = 120^\circ$, tentukan besar $\angle BDC$!</p>	<p>$\angle BDC$ adalah sudut keliling yang menghadap busur BC. Sudut pusat $\angle BOC$ menghadap busur BC, maka $\angle BDC = \frac{1}{2} \times \angle BOC$</p> <p>Menentukan besar $\angle BOC$ $\angle BOC = \angle AOB - \angle AOC$ $\angle BOC = 180^\circ - 120^\circ$ $\angle BOC = 60^\circ$</p> <p>Menentukan besar $\angle BDC$ $\angle BDC = \frac{1}{2} \times \angle BOC$ $\angle BDC = \frac{1}{2} \times 60^\circ$ $\angle BDC = 30^\circ$</p> <p>Jadi, besar $\angle BDC$ adalah 30°.</p>	
<p>Teorema segiempat tali busur</p>	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Tentukan besar $\angle BAD$ dan $\angle ADC$!</p>	<p>Diket: $\angle BCD = 95^\circ$ dan $\angle ABC = 85^\circ$</p> <p>Ditanya: besar $\angle BAD$ dan $\angle ADC$</p> <p>Jawab:</p> <p>Besar $\angle BAD$ $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ $\angle BAD + 95^\circ = 180^\circ$ $\angle BAD = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$</p> <p>Besar $\angle ADC$ $\angle ADC + \angle ABC = 180^\circ$ $\angle ADC + 85^\circ = 180^\circ$ $\angle ADC = 180^\circ - 85^\circ = 90^\circ$</p> <p>Jadi, besar $\angle BAD = 85^\circ$ dan $\angle ADC = 95^\circ$.</p>	<p>15</p>

Pengayaan dan Remedial

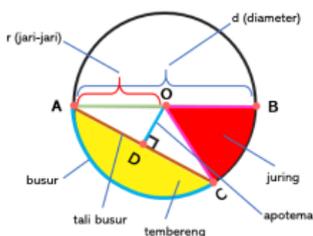
- **Pengayaan:** Peserta didik diberikan soal menyangkut sudut pusat dan sudut keliling yang lebih bervariasi tingkat kesulitannya
- **Remedial:** Guru memberikan penguatan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan, dan membimbing mereka menggunakan pendekatan yang lebih sederhana sehingga peserta didik bisa paham.

Refleksi Guru dan Peserta Didik

Refleksi Guru
<ul style="list-style-type: none">• Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
<ul style="list-style-type: none">• Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
<ul style="list-style-type: none">• Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi masalah tersebut?
<ul style="list-style-type: none">• Berapa persen peserta didik yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?

Refleksi Peserta Didik
<ul style="list-style-type: none">• Apakah anda memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
<ul style="list-style-type: none">• Bagian mana yang belum anda pahami?

Materi Ajar



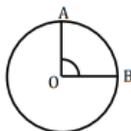
A. Unsur-Unsur Lingkaran

1. Jari-jari: radius lingkaran adalah ruas garis yang menghubungkan pusat lingkaran dengan sembarang titik pada lingkaran
2. Diameter: ruas garis yang melalui pusat lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lingkaran
3. Busur: Garis lengkung yang merupakan bagian dari lingkaran
4. Tali Busur: ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran
5. Tembereng: daerah lingkaran yang dibatasi oleh sebuah busur dan tali busurnya
6. Juring: daerah dalam lingkaran yang dibatasi dua jari-jari dan busur lingkaran yang diapit oleh kedua jari-jari tersebut
7. Apotema: jarak tali busur dengan titik pusat lingkaran yang tegak lurus tali busur

B. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

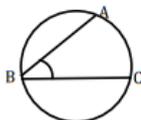
1. Sudut Pusat

Sudut pusat adalah sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari lingkaran yang titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran.



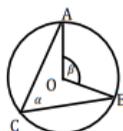
2. Sudut keliling

Sudut keliling adalah sudut yang dibentuk oleh dua tali busur dan titik sudutnya terletak pada keliling lingkaran.



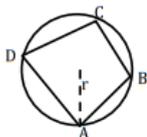
Teorema hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama: Besar sudut pusat adalah dua kali besar sudut keliling yang menghadap pada busur yang sama.

$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB$$



C. Segiempat Tali Busur

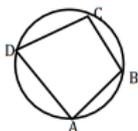
Segi empat tali busur adalah segi empat yang sisi-sisinya merupakan tali busur pada sebuah lingkaran.



Gambar disamping merupakan lingkaran dengan pusat di O dan berjari-jari r .

AB, BC, CD dan AD merupakan tali busur lingkaran. $ABCD$ merupakan segi empat tali busur.

Teorema: Jumlah sudut yang saling berhadapan adalah 180°



$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB$$

Daftar Pustaka

Dicky Susanto. Dkk. 2021. Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Noormandiri. B.K. 2021. Matematika untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Penerbit Erlangga

Mengetahui,



Kepala,

Penelitian,

Mon Soef

296504291992031001

Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 2)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Kontrol (Pertemuan 2)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Bernalar Kritis	: Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran, serta penerapannya dalam masalah kontekstual.
Mandiri	: Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik reguler

Model Pembelajaran

Pembelajaran Konvensional (Ceramah)

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Pembelajaran Konvensional peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran, serta penerapannya dalam masalah kontekstual.

Pemahaman Bermakna

Teorema konsep hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring dapat digunakan dalam memotong pizza agar terbagi secara adil.

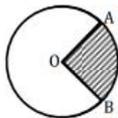
Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	2 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	3 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Apa yang dinamakan sudut pusat?", "Dan apa itu sudut keliling?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan panjang busur dan luas juring lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran (mengkomunikasikan)	5 menit
Inti	6. Guru menyampaikan materi secara klasikal (mengkomunikasikan, menalar)	30 menit
	7. Guru mengadakan tanya jawab pada siswa	5 menit
	8. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual (mencoba, bertanggung jawab)	10 menit
	9. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas tugas (mengkomunikasikan)	10 menit
Penutup	10. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan (mengkomunikasikan)	10 menit
	11. Siswa diberikan PR dari soal-soal yang ada dalam buku paket	3 menit
	12. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	2 menit

Materi Ajar

Panjang Busur dan Luas Juring

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.11 Busur dan juring

Gambar diatas menunjukkan sebuah lingkaran dengan titik pusat titik O . Ruas garis OA dan OB disebut jari-jari lingkaran O . Garis lengkung AB dinamakan busur AB dan daerah yang diarsir disebut juring AOB . Adapun sudut yang dibentuk oleh jari-jari OA dan OB serta menghadap ke busur AB dinamakan sudut pusat lingkaran yaitu $\angle AOB$.

Pada lingkaran berlaku perbandingan sebagai berikut:

$$\frac{\text{sudut pusat}}{\text{sudut satu putaran}} = \frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} = \frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$$

A. Panjang busur lingkaran

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$$

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

B. Luas juring lingkaran

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$$

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

C. Penerapan Sudut Pusat, Panjang Busur dan Luas Juring

Berikut disajikan beberapa permasalahan kontekstual terkait penerapan sudut pusat, panjang busur dan luas juring

Contoh soal dan pembahasan

Gambar berikut merupakan gambar penampang dari 2 buah pipa saluran air berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari 14 cm . Berapakah panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air tersebut?



Penyelesaian:

Langkah 1: Tulis hal apa saja yang diketahui dari soal

Diketahui:

2 buah pipa berbentuk lingkaran

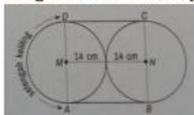
Panjang jari-jari 14 cm , maka $r = 14 \text{ cm}$ dan $\pi = \frac{22}{7}$

Langkah 2: Tulis hal apa saja yang ditanyakan pada soal

Ditanya:

Berapakah panjang tali kawat minimal yang diperlukan untuk mengikat 2 pipa saluran air tersebut?

Langkah 3: Tulis beberapa kemungkinan strategi yang dapat digunakan



Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + (\text{busur } AD + \text{busur } BC)$$

$$= AB + CD + (\text{keliling } \odot)$$

$$= AB + CD + (2\pi r)$$

Langkah 4: Selesaikan sesuai dengan strategi yang telah direncanakan

Panjang tali kawat minimal untuk mengikat 2 pipa air

$$= AB + CD + (2\pi r)$$

$$= 28 + 28 + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 14\right)$$

$$= 56 + (44 \times 2)$$

$$= 56 + 88$$

$$= 144 \text{ cm} = 1,44 \text{ m}$$

Langkah 5: Coba periksa kembali hasil jawaban yang telah kalian dapatkan

Jika diketahui panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air 144 cm , maka jari-jari pipanya adalah

$$\text{Panjang tali} = AB + CD + (2\pi r)$$

$$144 = 56 + \left(2 \times \frac{22}{7} \times r\right)$$

$$144 = 56 + \left(\frac{44}{7} \times r\right)$$

$$r = 144 - 56 \left(\frac{7}{44}\right)$$

$$r = 88 \left(\frac{7}{44}\right) = 14 \text{ cm}$$

Jadi benar panjang tali kawat untuk mengikat 2 pipa air adalah $144 \text{ cm} = 1,44 \text{ m}$.

Mengetahui,

Kepala,



Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 3)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Kontrol (Pertemuan 3)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Bernalar Kritis	: Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.
Mandiri	: Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Pembelajaran Konvensional

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Pembelajaran Konvensional peserta didik bernalar kritis dapat menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

Pemahaman Bermakna

Penerapan lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga dapat digunakan dalam melukis gambar lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga.

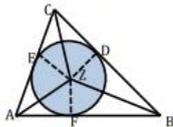
Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	2 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	3 menit
	Apersepsi	
	3. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali dengan memberi pertanyaan, misal: "Masih ingatkah kalian dengan teorema pythagoras?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
Inti	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan jari-jari lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga (mengkomunikasikan)	5 menit
Inti	6. Guru menyampaikan materi secara klasikal (mengkomunikasikan, menalar)	30 menit
	7. Guru mengadakan tanya jawab pada siswa	5 menit
	8. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual (mencoba, bertanggung jawab)	10 menit
	9. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas tugas (mengkomunikasikan)	10 menit
Penutup	10. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan (mengkomunikasikan)	10 menit
	11. Siswa diberikan PR dari soal-soal yang ada dalam buku paket	3 menit
	12. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	2 menit

Materi Ajar

A. Titik Pusat Lingkaran dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

- ❖ Titik pusat lingkaran dalam segitiga



Garis AZ, BZ dan CZ adalah garis bagi $\angle A, \angle B$ dan $\angle C$, sedangkan ZD, ZE dan ZF merupakan jari-jari lingkaran. Maka: "Titik pusat **lingkaran dalam segitiga** adalah titik potong ketiga garis bagi sudut pada segitiga tersebut.

- ❖ Titik pusat lingkaran luar segitiga



Garis AM, BM dan CM adalah garis sumbu, sedangkan MP, MQ dan MR merupakan jari-jari lingkaran. Maka: "Titik pusat **lingkaran luar segitiga** adalah titik potong ketiga garis sumbu sisi-sisi pada segitiga tersebut.

B. Jari-jari Lingkaran Dalam dan Lingkaran Luar Segitiga

- ❖ Jari-jari lingkaran dalam segitiga

$$\text{Rumus: } r = \frac{L}{s} \text{ atau } r = \frac{\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}{s}$$

Keterangan:

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling segitiga} = \frac{1}{2}(a + b + c)$$

- ❖ Jari-jari lingkaran luar segitiga

$$\text{Rumus: } R = \frac{abc}{4L} \text{ atau } R = \frac{abc}{4\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}$$



Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 4)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Kontrol (Pertemuan 4)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Bernalar Kritis	: Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang garis singgung lingkaran.
Mandiri	: Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Pembelajaran Konvensional

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Pembelajaran Konvensional peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang garis singgung lingkaran.

Pemahaman Bermakna

Penerapan garis singgung lingkaran dapat digunakan dalam roda sepeda, hubungan antara lingkaran roda dengan sumbu roda tempat roda berputar adalah melalui garis singgung.

Kegiatan Pembelajaran

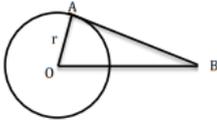
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	2 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	3 menit
	Apersepsi	
	3. Guru memberikan gambaran tentang garis singgung lingkaran (interaksi, komunikasi)	5 menit
	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan garis singgung lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang garis singgung lingkaran (mengkomunikasikan)	5 menit
Inti	6. Guru menyampaikan materi secara klasikal (mengkomunikasikan, menalar)	30 menit
	7. Guru mengadakan tanya jawab pada siswa	5 menit
	8. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual (men coba, bertanggung jawab)	10 menit
	9. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas tugas (mengkomunikasikan)	10 menit
Penutup	10. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan (mengkomunikasikan)	10 menit
	11. Siswa diberikan PR dari soal-soal yang ada dalam buku paket	3 menit
	12. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	2 menit

Materi Ajar**Garis Singgung Lingkaran**

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di suatu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

Panjang garis singgung lingkaran

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.12 Garis singgung lingkaran

A = titik singgung

AB = garis singgung

$\angle A = 90^\circ$

$OA = r$ = jari-jari

Karena $AB \perp OA$ sehingga $OB^2 = OA^2 + AB^2$. Dengan demikian panjang garis singgung

AB adalah sebagai berikut

$$AB^2 = OB^2 - OA^2$$

$$AB^2 = OB^2 - r^2$$

$$AB = \sqrt{OB^2 - r^2}$$

Mengetahui,



NIP. 196504291992031001

Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Modul Ajar Kelas Kontrol (Pertemuan 5)

MODUL AJAR LINGKARAN

Kelas Kontrol (Pertemuan 5)

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Dewi Nur Aida
Institusi	: MAN Kendal
Tahun	: 2023
Jenjang sekolah	: MA Sederajat
Alokasi Waktu	: 2x45 menit
Kompetensi Awal	: Memahami Konsep Lingkaran

Capaian Pembelajaran Elemen Geometri

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi).

Profil Pelajar Pancasila

Bernalar Kritis : Menumbuhkan sikap bernalar kritis peserta didik dapat menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Mandiri : Peserta didik menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas proyek yang diberikan oleh guru dengan baik.

Sarana Prasarana

Papan tulis, Spidol, Meja belajar siswa, Buku paket matematika kurikulum merdeka.

Target Peserta Didik

Peserta didik regular

Model Pembelajaran

Pembelajaran Konvensional

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Pembelajaran Konvensional peserta didik bernalar kritis dapat menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Pemahaman Bermakna

Penerapan garis singgung persekutuan dua lingkaran dapat digunakan dalam menghitung panjang garis singgung pada gerhana matahari dan dapat juga digunakan dalam gir roda sepeda.

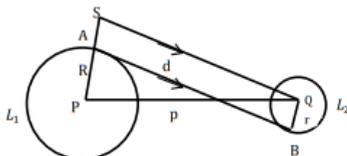
Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan doa (religius)	2 menit
	2. Guru mengecek daftar hadir peserta didik (kedisiplinan)	3 menit
	Apersepsi	
	3. Guru memberikan apersepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi sebelumnya, misal: "Apa yang dimaksud dengan garis singgung lingkaran?" (interaksi, komunikasi)	5 menit
	Motivasi	
	4. Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran	5 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai hari ini, yaitu: menentukan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran (mengkomunikasikan)	5 menit
Inti	6. Guru menyampaikan materi secara klasikal (mengkomunikasikan, menalar)	30 menit
	7. Guru mengadakan tanya jawab pada siswa	5 menit
	8. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual (mencoba, bertanggung jawab)	10 menit
	9. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas tugas (mengkomunikasikan)	10 menit
Penutup	10. Guru dan siswa bersama-sama menarik kesimpulan (mengkomunikasikan)	10 menit
	11. Siswa diberikan PR dari soal-soal yang ada dalam buku paket	3 menit
	12. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam (sikap spiritual)	2 menit

Materi Ajar

Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

A. Garis singgung persekutuan dalam



Panjang garis persekutuan dalam dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

Keterangan:

d = panjang garis singgung persekutuan dalam

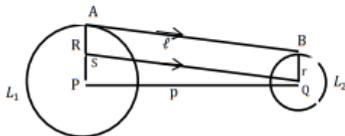
p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

B. Garis singgung persekutuan luar

Perhatikan gambar berikut!



Panjang garis persekutuan luar dua lingkaran P dan Q diatas dirumuskan:

$$l = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

Keterangan:

l = panjang garis singgung persekutuan luar

p = jarak pusat kedua lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

Mengetahui,



Moh. Stef
196501291992031001

Kendal, September 2023

Peneliti

Dewi Nur Aida
NIM. 1908056114

Daftar Nama Kelas Eksperimen

NO	KODE	NAMA
1	E-01	ADE LAVINA PUSPA IRAWAN
2	E-02	AGUSTIN NUR HALIZA
3	E-03	ANA NAURA SAFIRA
4	E-04	ANNISA FIRDAUSI
5	E-05	ATIKHOTUSSALMA
6	E-06	AYU RISKY WULANDARI
7	E-07	CHALISTA ERIKA PUTRI
8	E-08	CITRA NURINNA WULANDARI
9	E-09	CITRA PURWINA NUR MUSTAQIMAH
10	E-10	DESTI INAROTUZ ZAKIYA
11	E-11	DIRRA AZZAHRA
12	E-12	EVITA NURUL HIKMAH
13	E-13	HALIMATUSSALMA HANIFAH
14	E-14	IKMALIA AMRINA ROSYADA
15	E-15	ILSI HALWA MIFTAKHULJANAH
16	E-16	JAUZATU AZZAKIYYA
17	E-17	LUTFIATUL BAHYIAH
18	E-18	NABILA C
19	E-19	NAELA ZULFA FASHIKHAH
20	E-20	NAIRA ATHA KHALILAH
21	E-21	NASYTA KAYFA FADILA
22	E-22	NUR ARIANI PUTRI WIDYASWARI
23	E-23	NURFAHMA TSABITAH KHOIRUNNISWA
24	E-24	QONITA RIF'ATU TSANIA
25	E-25	SALISA NUZILA FIRDAUSY
26	E-26	SALSABILA ZAHROTUL HAYA
27	E-27	SEPTIA VINA IZZATUL MA'RIFAH
28	E-28	SHABRINA QOTHRUNNADA
29	E-29	SYALWA YAFISHA RAISYA ANAFIADJI
30	E-30	SYASQIA NURUL AINI
31	E-31	TAZQIYATUL AULADIYAH
32	E-32	TSUROYA ROJBI RIZKA TSANI AGUSTIN
33	E-33	WIDYA ALMADINA SAPUTRI
34	E-34	YUNI NUR FATIKASARI
35	E-35	ZULFA RAHMA NABILA
36	E-36	ZUNITA AFIFAH

Daftar Nama Kelas Kontrol

NO	KODE	NAMA
1	K-01	AFRILIA MULYANINGRUM
2	K-02	AFTHAR MA'ZA ZIYAD
3	K-03	AKHMAD TSANI AKHSAN
4	K-04	AKMALIA ARDHA AWALUDIN
5	K-05	ALEXANDRA FIRDYANTI
6	K-06	ANGGRAINY NIA MAHARANI
7	K-07	ARYA NUGRAHA WIRADHIKATAMA
8	K-08	AULIA LULU BARIROH
9	K-09	AZKIA ZAHRA ADHISA
10	K-10	DELLA FATIMAH ZAHRA
11	K-11	ISMAYA AFIFATUN NISSA'
12	K-12	KEYSHA ZIDNI AZKA
13	K-13	M. AZKA MAULANA HAKIM
14	K-14	MUHAMMAD AFNAN TSAQIF
15	K-15	MUHAMMAD AGUNG IZZUL HAQ
16	K-16	MUHAMMAD FAZA FU'ADI
17	K-17	MUHAMMAD RIZAL DEANOVA
18	K-18	MUHAMMAD TSULITS HUSNI ALI
19	K-19	NABILA ILTSA SARI
20	K-20	NADIA ROSYADA
21	K-21	NUR LAILATUL KHASANAH
22	K-22	RERYSHA NATANEILA ENESIA PUTRI
23	K-23	SETIO DWI FITRIYANTO
24	K-24	SHAFI ARDHIA
25	K-25	SHEIKA PUTRI AULIA
26	K-26	SITI AMELIA FIRDINA
27	K-27	VIKA NAILAL MUNA
28	K-28	ZAHRA PUTRI AVYVERYSHYA
29	K-29	ZHRANI NUR HALIMAH

Lampiran 102

Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

No.	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah (Y)
	Skor maks	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
1	E-01	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	56
2	E-02	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	5	5	5	5	61
3	E-03	4	5	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	56
4	E-04	3	3	3	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	4	4	46
5	E-05	3	2	2	1	3	3	4	4	2	2	3	4	4	4	4	45
6	E-06	4	4	2	2	4	3	3	4	2	2	3	3	3	4	4	47
7	E-07	4	4	4	2	3	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	52
8	E-08	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	45
9	E-09	4	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	55
10	E-10	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	48
11	E-11	4	5	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	5	5	55
12	E-12	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	4	3	3	3	40
13	E-13	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	54
14	E-14	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	4	50
15	E-15	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	5	5	59
16	E-16	5	4	3	3	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	60
17	E-17	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	57
18	E-18	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	48
19	E-19	4	3	3	2	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	51
20	E-20	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	64

21	E-21	3	4	4	1	3	4	4	4	1	1	3	4	4	4	4	48
22	E-22	4	5	3	4	4	4	5	4	3	3	5	5	4	4	4	61
23	E-23	4	4	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	4	4	4	45
24	E-24	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	48
25	E-25	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	55
26	E-26	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	57
27	E-27	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	55
28	E-28	3	3	2	2	3	3	3	3	1	2	4	4	3	3	4	43
29	E-29	5	4	3	1	3	3	4	3	2	3	4	5	5	4	5	54
30	E-30	3	3	3	2	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	49
31	E-31	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	52
32	E-32	4	4	3	1	3	3	3	4	1	1	5	3	4	5	4	48
33	E-33	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	40
34	E-34	4	4	4	2	4	4	5	4	2	1	4	4	4	4	5	55
35	E-35	5	5	4	3	4	5	4	3	5	3	4	4	4	5	5	63
36	E-36	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	52

Lampiran 103

Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah Perlakuan

No.	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah (Y)
	Skor maks	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
1	E-01	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	60
2	E-02	5	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	70
3	E-03	4	5	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	57
4	E-04	4	4	3	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	4	4	48
5	E-05	3	2	2	1	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	46
6	E-06	4	5	3	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	54
7	E-07	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	53
8	E-08	2	3	3	4	3	4	4	3	5	4	4	4	3	4	4	54
9	E-09	4	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	57
10	E-10	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
11	E-11	4	5	2	2	3	3	5	4	3	3	4	4	4	5	5	56
12	E-12	4	4	2	2	3	3	2	3	2	2	3	4	4	3	3	44
13	E-13	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	54
14	E-14	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	51
15	E-15	4	4	3	4	3	4	5	5	3	3	5	4	4	5	5	61
16	E-16	5	4	3	3	5	5	4	4	4	3	4	5	4	5	5	63
17	E-17	5	4	3	4	4	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5	64
18	E-18	5	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	57
19	E-19	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	53
20	E-20	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	65

21	E-21	3	4	4	1	3	4	4	4	1	1	4	4	4	5	5	51
22	E-22	4	5	3	4	4	4	5	4	3	3	5	5	4	4	5	62
23	E-23	4	4	2	2	3	2	3	4	2	2	4	4	4	4	4	48
24	E-24	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	4	5	4	5	4	57
25	E-25	5	4	4	3	4	3	5	5	3	3	5	5	5	5	5	64
26	E-26	5	4	4	3	4	4	5	4	3	3	5	5	5	4	4	62
27	E-27	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	57
28	E-28	4	4	3	3	3	3	3	4	1	2	4	5	3	5	5	52
29	E-29	5	4	3	1	3	3	4	3	2	3	4	5	5	5	5	55
30	E-30	3	3	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	50
31	E-31	5	5	4	3	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	61
32	E-32	4	4	3	1	3	3	3	4	1	1	5	3	4	5	4	48
33	E-33	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	48
34	E-34	4	5	4	2	4	4	5	4	2	1	4	4	5	4	5	57
35	E-35	5	5	4	3	4	5	4	3	5	3	5	5	5	5	5	66
36	E-36	4	4	4	2	5	5	4	3	3	3	4	5	5	4	4	59

Lampiran 104

Uji Normalitas Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

Berdasarkan data pada lampiran 102, diperoleh uji normalitas skor motivasi belajar kelas eksperimen sebelum perlakuan sebagai berikut:

NO.	KODE	X	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	E-12	40	-1.944	0.026	0.056	0.030
2	E-33	40	-1.944	0.026	0.056	0.030
3	E-28	43	-1.460	0.072	0.083	0.011
4	E-05	45	-1.138	0.128	0.167	0.039
5	E-08	45	-1.138	0.128	0.167	0.039
6	E-23	45	-1.138	0.128	0.167	0.039
7	E-04	46	-0.977	0.164	0.194	0.030
8	E-06	47	-0.815	0.207	0.222	0.015
9	E-10	48	-0.654	0.257	0.361	0.105
10	E-18	48	-0.654	0.257	0.361	0.105
11	E-21	48	-0.654	0.257	0.361	0.105
12	E-24	48	-0.654	0.257	0.361	0.105
13	E-32	48	-0.654	0.257	0.361	0.105
14	E-30	49	-0.493	0.311	0.389	0.078
15	E-14	50	-0.331	0.370	0.417	0.047
16	E-19	51	-0.170	0.432	0.444	0.012
17	E-07	52	-0.009	0.496	0.528	0.031
18	E-31	52	-0.009	0.496	0.528	0.031
19	E-36	52	-0.009	0.496	0.528	0.031
20	E-13	54	0.314	0.623	0.583	0.040
21	E-29	54	0.314	0.623	0.583	0.040
22	E-09	55	0.475	0.683	0.722	0.040
23	E-11	55	0.475	0.683	0.722	0.040
24	E-25	55	0.475	0.683	0.722	0.040
25	E-27	55	0.475	0.683	0.722	0.040
26	E-34	55	0.475	0.683	0.722	0.040
27	E-01	56	0.636	0.738	0.778	0.040
28	E-03	56	0.636	0.738	0.778	0.040
29	E-17	57	0.797	0.787	0.833	0.046
30	E-26	57	0.797	0.787	0.833	0.046
31	E-15	59	1.120	0.869	0.861	0.008
32	E-16	60	1.281	0.900	0.889	0.011
33	E-02	61	1.442	0.925	0.944	0.019
34	E-22	61	1.442	0.925	0.944	0.019
35	E-35	63	1.765	0.961	0.972	0.011
36	E-20	64	1.926	0.973	1.000	0.027
\bar{X} (Rata-rata)		52,06				
SB		6,20				
L-hitung		0,105				
L-tabel		0,147				
KETERANGAN		NORMAL				

Lampiran 105

Uji Normalitas Skor Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah Perlakuan

Berdasarkan data pada lampiran 103, diperoleh uji normalitas skor motivasi belajar kelas eksperimen sesudah perlakuan sebagai berikut:

NO.	KODE	X	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	E-12	44	-1.958	0.025	0.028	0.003
2	E-05	46	-1.634	0.051	0.056	0.004
3	E-04	48	-1.311	0.095	0.167	0.072
4	E-23	48	-1.311	0.095	0.167	0.072
5	E-32	48	-1.311	0.095	0.167	0.072
6	E-33	48	-1.311	0.095	0.167	0.072
7	E-30	50	-0.988	0.162	0.194	0.033
8	E-14	51	-0.826	0.204	0.250	0.046
9	E-21	51	-0.826	0.204	0.250	0.046
10	E-28	52	-0.665	0.253	0.278	0.025
11	E-07	53	-0.503	0.308	0.333	0.026
12	E-19	53	-0.503	0.308	0.333	0.026
13	E-06	54	-0.341	0.366	0.417	0.050
14	E-08	54	-0.341	0.366	0.417	0.050
15	E-13	54	-0.341	0.366	0.417	0.050
16	E-29	55	-0.180	0.429	0.444	0.016
17	E-10	56	-0.018	0.493	0.500	0.007
18	E-11	56	-0.018	0.493	0.500	0.007
19	E-18	57	0.144	0.557	0.667	0.110
20	E-34	57	0.144	0.557	0.667	0.110
21	E-03	57	0.144	0.557	0.667	0.110
22	E-09	57	0.144	0.557	0.667	0.110
23	E-24	57	0.144	0.557	0.667	0.110
24	E-27	57	0.144	0.557	0.667	0.110
25	E-36	59	0.467	0.680	0.694	0.015
26	E-01	60	0.629	0.735	0.722	0.013
27	E-15	61	0.790	0.785	0.778	0.008
28	E-31	61	0.790	0.785	0.778	0.008
29	E-22	62	0.952	0.829	0.833	0.004
30	E-26	62	0.952	0.829	0.833	0.004
31	E-16	63	1.114	0.867	0.861	0.006
32	E-17	64	1.275	0.899	0.917	0.018
33	E-25	64	1.275	0.899	0.917	0.018
34	E-20	65	1.437	0.925	0.944	0.020
35	E-35	66	1.598	0.945	0.972	0.027
36	E-02	70	2.245	0.988	1.000	0.012
\bar{X} (Rata-rata)		56,11				
SB		6,19				
L-hitung		0,110				
L-tabel		0,147				
KETERANGAN		NORMAL				

Lampiran 106

Uji Homogenitas Motivasi Belajar

Berdasarkan data pada lampiran 102 dan 103, diperoleh uji homogenitas skor motivasi belajar sebagai berikut:

NO.	KODE	SEBELUM	SESUDAH
1	E-01	56	60
2	E-02	61	70
3	E-03	56	57
4	E-04	46	48
5	E-05	45	46
6	E-06	47	54
7	E-07	52	53
8	E-08	45	54
9	E-09	55	57
10	E-10	48	56
11	E-11	55	56
12	E-12	40	44
13	E-13	54	54
14	E-14	50	51
15	E-15	59	61
16	E-16	60	63
17	E-17	57	64
18	E-18	48	57
19	E-19	51	53
20	E-20	64	65
21	E-21	48	51
22	E-22	61	62
23	E-23	45	48
24	E-24	48	57
25	E-25	55	64
26	E-26	57	62
27	E-27	55	57
28	E-28	43	52
29	E-29	54	55
30	E-30	49	50
31	E-31	52	61
32	E-32	48	48
33	E-33	40	48
34	E-34	55	57
35	E-35	63	66
36	E-36	52	59
Varians sebelum		38,454	db=35
Varians sesudah		38,273	db=35
F hitung		1,005	
F tabel		1,757	
Kesimpulan		HOMOGEN	

Lampiran 107

Uji Perbedaan Rata-rata Motivasi Belajar

Berdasarkan data pada lampiran 102 dan 103, diperoleh uji perbedaan rata-rata motivasi belajar sebagai berikut:

NO.	KODE	SESUDAH PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN	$D = X_1 - X_2$	d	d^2
1	E-01	60	56	4	-0.06	0.00
2	E-02	70	61	9	4.94	24.45
3	E-03	57	56	1	-3.06	9.34
4	E-04	48	46	2	-2.06	4.23
5	E-05	46	45	1	-3.06	9.34
6	E-06	54	47	7	2.94	8.67
7	E-07	53	52	1	-3.06	9.34
8	E-08	54	45	9	4.94	24.45
9	E-09	57	55	2	-2.06	4.23
10	E-10	56	48	8	3.94	15.56
11	E-11	56	55	1	-3.06	9.34
12	E-12	44	40	4	-0.06	0.00
13	E-13	54	54	0	-4.06	16.45
14	E-14	51	50	1	-3.06	9.34
15	E-15	61	59	2	-2.06	4.23
16	E-16	63	60	3	-1.06	1.11
17	E-17	64	57	7	2.94	8.67
18	E-18	57	48	9	4.94	24.45
19	E-19	53	51	2	-2.06	4.23
20	E-20	65	64	1	-3.06	9.34
21	E-21	51	48	3	-1.06	1.11
22	E-22	62	61	1	-3.06	9.34
23	E-23	48	45	3	-1.06	1.11
24	E-24	57	48	9	4.94	24.45
25	E-25	64	55	9	4.94	24.45
26	E-26	62	57	5	0.94	0.89
27	E-27	57	55	2	-2.06	4.23
28	E-28	52	43	9	4.94	24.45
29	E-29	55	54	1	-3.06	9.34
30	E-30	50	49	1	-3.06	9.34
31	E-31	61	52	9	4.94	24.45
32	E-32	48	48	0	-4.06	16.45
33	E-33	48	40	8	3.94	15.56
34	E-34	57	55	2	-2.06	4.23
35	E-35	66	63	3	-1.06	1.11
36	E-36	59	52	7	2.94	8.67
Jumlah		2020	1874	146		375.89

Rata-rata	56,11	52,06	4,06		
-----------	-------	-------	------	--	--

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh data sebagai berikut:

TABEL PERHITUNGAN	
N	36
N-1	35
t hitung	7,425
t tabel	2,030
Kesimpulan	Terdapat Perbedaan Signifikan
Jawaban Hipotesis	H_0 ditolak

Lampiran 108

Uji N-Gain Motivasi Belajar Peserta Didik

Berdasarkan data pada lampiran 93 dan 94, diperoleh data uji N-Gain motivasi belajar sebagai berikut:

NO.	KODE	SESUDAH PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN
1	E-01	60	56
2	E-02	70	61
3	E-03	57	56
4	E-04	48	46
5	E-05	46	45
6	E-06	54	47
7	E-07	53	52
8	E-08	54	45
9	E-09	57	55
10	E-10	56	48
11	E-11	56	55
12	E-12	44	40
13	E-13	54	54
14	E-14	51	50
15	E-15	61	59
16	E-16	63	60
17	E-17	64	57
18	E-18	57	48
19	E-19	53	51
20	E-20	65	64
21	E-21	51	48
22	E-22	62	61
23	E-23	48	45
24	E-24	57	48
25	E-25	64	55
26	E-26	62	57
27	E-27	57	55
28	E-28	52	43
29	E-29	55	54
30	E-30	50	49
31	E-31	61	52
32	E-32	48	48
33	E-33	48	40
34	E-34	57	55
35	E-35	66	63
36	E-36	59	52
Jumlah		2020	1874

Rata-rata	56,11	52,06
N-Gain	0,1768	

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{Skor\ sesudah - Skor\ sebelum}{Skor\ maks - Skor\ sebelum}$$

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{56,11 - 52,06}{75 - 52,06}$$

$$N - Gain_{motivasi} = \frac{4,06}{22,94} = 0,1768$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh $N - Gain_{motivasi} = 0,1768$.

Dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar kelas eksperimen meningkat dengan kriteria **rendah**.

Lampiran 109

Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No.	Kode Indikator kpm	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	PA-01	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	2	3	1	2	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	58	64.44	
2	PA-02	2	3	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	2	3	3	3	3	0	59	65.56	
3	PA-03	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	2	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	3	3	3	0	60	66.67	
4	PA-04	0	0	0	1	0	3	0	3	3	0	2	0	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	1	0	0	0	3	3	0	32	35.56	
5	PA-05	3	1	3	1	3	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22.22	
6	PA-06	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	3	2	3	3	0	38	42.22	
7	PA-07	3	3	0	1	0	3	3	3	1	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	1	3	2	1	0	3	3	3	2	0	57	63.33	
8	PA-08	3	3	3	3	0	3	3	0	3	2	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	65	72.22	
9	PA-09	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	20.00	
10	PA-10	3	3	1	1	3	3	3	3	3	0	3	3	0	1	0	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	61	67.78	
11	PA-11	3	0	3	3	0	3	3	3	3	2	2	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	1	3	3	3	3	1	67	74.44	
12	PA-12	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	1	3	0	0	0	3	1	0	3	3	3	3	0	56	62.22	
13	PA-13	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	2	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	3	2	3	3	0	37	41.11		
14	PA-14	2	3	1	1	0	2	3	0	3	0	3	3	0	1	0	2	3	3	3	0	3	0	3	0	1	3	3	3	3	0	52	57.78	
15	PA-15	2	0	0	3	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	3	0	3	3	0	3	0	3	1	0	3	3	3	3	0	45	50.00	
16	PA-16	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	68	75.56	
17	PA-17	3	3	3	1	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	3	3	3	3	0	3	2	2	1	0	3	3	0	3	0	51	56.67	
18	PA-18	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	1	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	65	72.22	
19	PA-19	3	3	0	1	0	3	3	3	1	0	3	0	2	1	0	3	3	3	3	0	1	3	1	1	0	3	3	3	3	0	53	58.89	
20	PA-20	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	0	0	2	0	3	3	3	3	2	3	3	3	1	0	3	3	3	3	2	65	72.22	
21	PA-21	0	0	0	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	46	51.11
22	PA-22	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	61	67.78	
23	PA-23	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	53	58.89	
24	PA-24	3	3	2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	52.22	
25	PA-25	3	3	3	1	0	3	3	0	3	0	3	0	3	3	0	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	0	3	3	3	3	2	70	77.78
26	PA-26	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	3	3	3	3	2	30	33.33
27	PA-27	3	3	3	1	0	3	3	2	1	3	2	0	3	2	1	0	3	0	3	3	0	0	0	2	1	0	3	3	3	3	0	54	60.00
28	PA-28	3	3	3	1	0	3	3	3	2	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	2	1	3	1	1	0	3	3	3	3	0	62	68.89	
29	PA-29	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	2	0	66	73.33
30	PA-30	2	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	50.00	
31	PA-31	3	3	3	1	0	3	3	0	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	0	3	3	3	3	0	63	70.00
32	PA-32	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	22	24.44	
33	PA-33	3	3	3	3	2	3	3	0	3	2	3	2	1	0	3	3	3	3	1	3	3	2	1	0	3	3	3	3	3	0	68	75.56	
34	PA-34	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	3	3	3	3	2	30	33.33	
35	PA-35	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	3	0	1	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	60	66.67	
36	PA-36	3	3	3	2	0	3	3	1	0	0	3	3	0	1	0	2	3	3	3	0	3	3	2	1	0	1	1	1	1	1	0	49	54.44

Lampiran 110

Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No.	Kode Indikator kpm	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
	Skor maks	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
1	PD-01	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	2	2	2	1	0	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	2	0	3	3	0	35	38.89				
2	PD-02	0	3	0	2	0	3	0	0	0	0	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	21.11				
3	PD-03	3	3	3	1	1	3	3	0	2	0	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	48.89				
4	PD-04	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	2	3	3	3	0	0	70	77.78				
5	PD-05	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	2	1	0	0	0	3	3	2	32	35.56				
6	PD-06	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	2	2	2	1	0	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	2	0	3	3	0	35	38.89				
7	PD-07	2	0	3	1	0	0	0	3	3	0	2	3	2	1	0	2	2	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	42	46.67					
8	PD-08	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	3	2	1	0	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	0	50	55.56					
9	PD-09	3	3	2	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	74	82.22					
10	PD-10	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	2	3	1	0	3	3	3	3	0	58	64.44					
11	PD-11	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	2	3	0	51	56.67					
12	PD-12	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	32.22					
13	PD-13	3	3	2	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	46.67					
14	PD-14	2	3	3	1	0	3	3	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27.78					
15	PD-15	3	3	3	2	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	0	3	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	46.67					
16	PD-16	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	56	62.22					
17	PD-17	2	0	3	1	0	3	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	23.33					
18	PD-18	3	3	2	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	3	3	2	2	2	3	3	0	3	3	3	3	2	74	82.22					
19	PD-19	0	0	2	1	0	3	3	2	3	0	2	0	2	1	0	0	0	3	3	0	3	0	2	1	0	1	0	3	3	0	38	42.22					
20	PD-20	0	0	2	2	0	2	0	2	3	0	3	0	0	1	0	3	0	3	3	0	3	0	2	1	0	3	0	3	3	1	40	44.44					
21	PD-21	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	3	0	3	1	0	0	0	3	3	0	2	0	3	1	0	0	0	3	2	0	32	35.56					
22	PD-22	3	3	3	1	0	3	3	0	0	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	31.11					
23	PD-23	0	0	2	3	0	0	0	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	0	0	3	1	0	2	0	3	3	0	31	34.44					
24	PD-24	3	3	2	3	0	3	0	3	3	0	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	1	71	78.89					
25	PD-25	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	3	0	3	1	0	3	2	2	3	0	0	0	2	1	0	2	0	3	3	0	49	54.44					
26	PD-26	3	3	0	3	0	2	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	3	3	1	0	3	3	3	0	0	0	60	66.67					
27	PD-27	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	2	0	2	1	0	2	2	3	3	0	3	0	2	1	0	2	0	3	3	2	40	44.44					
28	PD-28	2	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	0	3	0	3	2	2	2	0	3	0	3	3	0	60	66.67					
29	PD-29	3	3	0	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	0	3	3	3	3	1	71	78.89					

Lampiran 111

Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor	Nilai					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
1	E-01	3	3	0	3	0	3	3	0	3	0	3	3	1	1	0	3	3	2	1	0	2	3	1	1	0	3	3	3	3	0	54	60.00					
2	E-02	3	3	3	3	1	3	3	0	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	0	2	2	3	3	0	71	78.89					
3	E-03	3	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	3	2	0	0	0	2	2	0	3	2	3	1	0	3	0	3	3	0	53	58.89						
4	E-04	0	0	2	3	0	3	3	0	3	0	0	0	2	3	0	0	0	2	0	3	2	3	0	0	3	0	3	3	0	40	44.44						
5	E-05	2	3	2	1	0	2	2	2	1	0	3	0	2	2	0	0	0	3	2	0	0	3	2	0	3	3	2	1	0	41	45.56						
6	E-06	2	0	2	1	0	3	3	0	3	0	0	0	2	3	0	3	0	2	1	0	3	0	3	0	3	3	3	3	0	44	48.89						
7	E-07	3	3	2	1	0	3	3	2	3	0	3	3	0	3	0	3	0	2	1	0	3	3	1	2	0	3	2	3	2	57	63.33						
8	E-08	3	3	3	1	0	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	0	72	80.00							
9	E-09	0	3	2	1	0	0	0	3	2	0	3	3	1	0	3	1	2	2	0	3	2	3	2	0	3	3	3	3	0	51	56.67						
10	E-10	3	3	3	1	0	3	3	3	2	3	3	3	0	3	2	2	3	3	2	0	3	3	2	1	0	3	3	3	1	67	74.44						
11	E-11	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	2	0	3	0	2	1	0	0	0	1	1	0	3	3	3	0	54	60.00						
12	E-12	3	3	2	1	0	3	2	1	1	0	3	3	0	1	0	3	0	2	1	0	3	3	1	1	0	3	0	3	2	45	50.00						
13	E-13	3	3	2	1	0	2	2	0	3	1	3	3	0	2	0	3	0	2	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	0	51	56.67						
14	E-14	0	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	3	3	2	0	44	48.89						
15	E-15	3	3	1	1	0	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	0	0	2	2	0	3	2	1	2	0	0	0	3	0	47	52.22						
16	E-16	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	3	3	2	1	0	0	0	3	2	0	3	3	3	3	1	60	66.67							
17	E-17	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	2	0	3	3	3	0	68	75.56						
18	E-18	3	3	3	1	0	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	0	3	3	2	2	0	3	3	3	0	70	77.78						
19	E-19	3	3	2	1	0	3	3	2	2	0	3	3	0	3	0	1	1	0	3	3	1	2	0	3	3	3	2	2	55	61.11							
20	E-20	3	3	3	3	0	3	3	0	2	0	3	2	3	3	0	0	0	3	1	0	3	0	3	2	0	3	0	3	0	52	57.78						
21	E-21	3	3	1	1	0	3	3	0	3	0	3	3	0	2	0	3	3	2	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	1	55	61.11						
22	E-22	3	3	1	1	0	3	2	0	2	0	3	2	3	3	0	3	3	2	2	0	3	3	1	2	0	3	3	3	1	58	64.44						
23	E-23	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	0	3	3	2	1	0	3	2	0	0	0	3	3	3	1	57	63.33							
24	E-24	3	3	2	1	0	3	3	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	3	3	2	68	75.56						
25	E-25	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	1	0	76	84.44								
26	E-26	3	3	2	1	0	3	3	2	2	0	3	3	0	2	0	3	0	2	1	0	3	3	3	1	0	3	3	3	1	56	62.22						
27	E-27	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	2	2	0	3	0	3	0	2	2	0	3	3	1	1	0	3	3	3	1	57	63.33						
28	E-28	3	3	2	3	0	3	3	2	2	0	3	3	0	1	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	3	2	1	46	51.11						
29	E-29	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	0	3	0	3	3	2	1	0	3	2	1	2	0	2	0	3	0	61	67.78						
30	E-30	3	3	0	2	0	3	2	0	1	0	3	3	0	1	0	3	2	3	1	0	3	3	1	1	0	3	3	2	0	49	54.44						
31	E-31	3	3	2	3	0	3	2	3	3	0	3	3	0	1	0	3	3	2	0	0	3	0	3	0	0	3	3	1	0	53	58.89						
32	E-32	3	3	2	1	0	3	2	2	2	0	3	3	0	1	0	3	0	2	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	53	58.89						
33	E-33	3	3	2	1	0	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	1	0	74	82.22						
34	E-34	3	3	2	1	0	3	2	2	2	0	3	3	0	1	0	3	3	2	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	56	62.22						
35	E-35	3	3	2	1	0	3	3	0	1	0	3	3	0	3	0	3	3	3	2	2	0	3	3	2	2	0	3	3	2	59	65.56						
36	E-36	3	3	2	3	2	3	3	3	3	1	3	3	2	1	0	3	3	2	2	0	3	2	3	1	0	3	1	3	1	62	68.89						

Lampiran 112

Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No.	Kode Indikator kpm Skor maks	1					2					3					4					5					6					Skor.	Nilai					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
1	K-01	3	3	1	1	0	3	2	1	1	0	0	0	0	0	2	0	3	2	3	1	0	2	0	0	0	3	3	2	2	0	38	42.22					
2	K-02	2	0	3	1	0	1	1	1	1	1	0	3	3	0	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	3	3	3	0	0	34	37.78					
3	K-03	3	3	3	1	1	3	3	2	3	1	3	3	3	2	1	3	3	2	2	0	3	3	3	2	0	3	3	3	2	2	69	76.67					
4	K-04	3	3	1	1	0	3	3	2	0	0	3	2	3	3	0	3	3	2	1	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	48	53.33					
5	K-05	3	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	1	0	0	0	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	0	0	34	37.78						
6	K-06	3	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	0	3	3	3	1	0	3	0	0	0	3	2	2	3	0	35	38.89						
7	K-07	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	3	2	0	42	46.67						
8	K-08	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	3	3	2	1	0	3	2	3	3	0	3	3	1	0	58	64.44						
9	K-09	3	3	2	3	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	2	1	3	3	3	0	3	3	3	3	1	71	78.89						
10	K-10	3	3	1	1	0	3	3	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	2	1	0	3	2	3	3	0	3	3	0	2	59	65.56						
11	K-11	3	3	2	1	1	3	3	2	3	0	3	3	3	2	0	3	3	2	1	0	3	0	3	3	0	3	3	0	2	58	64.44						
12	K-12	2	3	2	0	0	3	3	1	0	0	3	2	3	2	0	3	3	0	0	3	1	0	0	0	3	3	0	0	0	40	44.44						
13	K-13	3	3	2	1	0	3	3	2	2	0	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	2	0	3	2	0	47	52.22						
14	K-14	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	3	0	36	40.00						
15	K-15	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	0	3	3	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	2	3	3	1	0	43	47.78						
16	K-16	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	1	40	44.44						
17	K-17	2	3	1	1	0	3	3	1	1	0	2	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	3	2	1	41	45.56						
18	K-18	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	0	3	3	3	3	1	74	82.22						
19	K-19	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	0	3	3	3	1	0	3	3	0	0	3	3	2	0	0	51	56.67						
20	K-20	3	3	3	1	0	3	2	2	2	0	3	0	3	2	0	3	0	2	1	0	3	3	3	1	0	2	3	2	1	52	57.78						
21	K-21	3	3	1	1	0	0	0	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	3	3	0	0	36	40.00						
22	K-22	3	3	2	0	0	3	2	1	1	0	3	3	3	3	1	3	1	2	0	0	3	3	0	0	3	3	3	2	0	51	56.67						
23	K-23	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	0	3	2	0	3	0	0	0	0	3	0	1	1	0	3	3	3	1	42	46.67						
24	K-24	3	3	2	3	2	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	0	3	3	3	0	3	3	3	3	0	71	78.89						
25	K-25	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	2	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	3	0	0	45	50.00						
26	K-26	3	3	1	1	0	3	3	1	1	0	3	3	3	3	2	0	3	3	3	1	0	3	0	3	3	3	3	3	0	58	64.44						
27	K-27	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	3	3	2	1	0	3	3	0	1	0	3	3	2	0	0	3	3	0	0	48	53.33						
28	K-28	3	3	1	1	0	3	3	2	2	0	3	3	3	3	0	3	1	0	0	0	3	3	0	0	3	0	3	2	0	48	53.33						
29	K-29	3	3	2	3	2	3	2	3	3	0	3	3	3	3	2	3	2	2	3	0	3	2	3	3	0	3	2	3	2	71	78.89						

Lampiran 113

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	Kode	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (\bar{x})	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
	Skor maks	15	15	15	15	15	15	90					
1	E-04	5	9	5	4	8	9	40	44.44	-1.755	0.040	0.028	0.012
2	E-05	8	7	7	5	5	9	41	45.56	-1.649	0.050	0.056	0.006
3	E-14	9	6	6	6	6	11	44	48.89	-1.331	0.092	0.111	0.020
4	E-06	5	9	5	6	8	11	44	48.89	-1.331	0.092	0.111	0.020
5	E-12	9	7	7	6	8	8	45	50.00	-1.225	0.110	0.139	0.029
6	E-28	11	10	7	6	3	9	46	51.11	-1.119	0.132	0.167	0.035
7	E-15	8	9	12	4	8	6	47	52.22	-1.013	0.156	0.194	0.039
8	E-30	8	6	7	9	8	11	49	54.44	-0.801	0.212	0.222	0.011
9	E-09	6	5	10	8	10	12	51	56.67	-0.589	0.278	0.278	0.000
10	E-13	9	8	8	6	8	12	51	56.67	-0.589	0.278	0.278	0.000
11	E-20	12	8	11	4	8	9	52	57.78	-0.483	0.315	0.306	0.009
12	E-32	9	9	7	6	8	14	53	58.89	-0.377	0.353	0.389	0.036
13	E-03	12	11	8	4	9	9	53	58.89	-0.377	0.353	0.389	0.036
14	E-31	11	11	7	8	6	10	53	58.89	-0.377	0.353	0.389	0.036
15	E-11	12	11	11	6	2	12	54	60.00	-0.271	0.393	0.444	0.051
16	E-01	9	9	8	9	7	12	54	60.00	-0.271	0.393	0.444	0.051
17	E-19	9	10	9	5	9	13	55	61.11	-0.165	0.435	0.500	0.065
18	E-21	8	9	8	9	8	13	55	61.11	-0.165	0.435	0.500	0.065
19	E-34	9	9	7	9	8	14	56	62.22	-0.059	0.477	0.556	0.079
20	E-26	9	10	8	6	10	13	56	62.22	-0.059	0.477	0.556	0.079
21	E-27	11	9	7	9	8	13	57	63.33	0.047	0.519	0.639	0.120
22	E-07	9	11	9	6	9	13	57	63.33	0.047	0.519	0.639	0.120
23	E-23	12	12	6	9	5	13	57	63.33	0.047	0.519	0.639	0.120
24	E-22	8	7	11	10	9	13	58	64.44	0.153	0.561	0.667	0.106
25	E-35	9	7	9	10	10	14	59	65.56	0.259	0.602	0.694	0.092
26	E-16	12	12	9	9	5	13	60	66.67	0.365	0.642	0.722	0.080
27	E-29	13	14	9	9	8	8	61	67.78	0.471	0.681	0.750	0.069
28	E-36	13	13	9	10	9	8	62	68.89	0.577	0.718	0.778	0.060
29	E-10	10	14	11	10	9	13	67	74.44	1.107	0.866	0.806	0.060
30	E-17	11	12	12	10	11	12	68	75.56	1.213	0.887	0.861	0.026
31	E-24	9	12	11	11	11	14	68	75.56	1.213	0.887	0.861	0.026
32	E-18	10	14	14	10	10	12	70	77.78	1.425	0.923	0.889	0.034
33	E-02	13	11	14	12	11	10	71	78.89	1.531	0.937	0.917	0.020
34	E-08	10	14	14	11	13	10	72	80.00	1.637	0.949	0.944	0.005
35	E-33	9	14	14	14	13	10	74	82.22	1.849	0.968	0.972	0.004
36	E-25	13	14	14	13	12	10	76	84.44	2.061	0.980	1.000	0.020
Rata-rata (\bar{x})		62,84											
SB		10,48											
L-hitung		0,120											
L-tabel		0,147											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 114

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No.	Kode	1	2	3	4	5	6	Skor	Nilai (x)	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z) - S(Z)
	Skor maks	15	15	15	15	15	15	90					
1	K-02	6	4	7	4	4	9	34	37.78	-1.261	0.104	0.069	0.035
2	K-05	5	4	4	3	9	9	34	37.78	-1.261	0.104	0.069	0.035
3	K-06	6	3	3	10	3	10	35	38.89	-1.181	0.119	0.103	0.015
4	K-14	8	10	8	0	0	10	36	40.00	-1.100	0.136	0.172	0.037
5	K-21	8	4	6	6	6	6	36	40.00	-1.100	0.136	0.172	0.037
6	K-01	8	7	2	9	2	10	38	42.22	-0.939	0.174	0.207	0.033
7	K-12	7	7	10	6	4	6	40	44.44	-0.778	0.218	0.276	0.058
8	K-16	8	8	12	0	0	12	40	44.44	-0.778	0.218	0.276	0.058
9	K-17	7	8	5	3	6	12	41	45.56	-0.697	0.243	0.310	0.068
10	K-07	8	8	9	0	6	11	42	46.67	-0.617	0.269	0.379	0.111
11	K-23	8	8	8	3	5	10	42	46.67	-0.617	0.269	0.379	0.111
12	K-15	8	8	9	6	3	9	43	47.78	-0.536	0.296	0.414	0.118
13	K-25	8	8	11	3	6	9	45	50.00	-0.375	0.354	0.448	0.094
14	K-13	9	10	12	3	6	7	47	52.22	-0.214	0.415	0.483	0.067
15	K-27	8	10	12	4	6	8	48	53.33	-0.133	0.447	0.586	0.139
16	K-04	8	8	11	9	6	6	48	53.33	-0.133	0.447	0.586	0.139
17	K-28	6	9	6	8	12	7	48	53.33	-0.133	0.447	0.586	0.139
18	K-19	8	8	11	10	6	8	51	56.67	0.108	0.543	0.655	0.112
19	K-22	8	7	13	6	6	11	51	56.67	0.108	0.543	0.655	0.112
20	K-20	10	10	8	6	10	8	52	57.78	0.189	0.575	0.690	0.115
21	K-08	8	12	11	9	11	7	58	64.44	0.672	0.749	0.793	0.044
22	K-11	10	11	11	9	9	8	58	64.44	0.672	0.749	0.793	0.044
23	K-26	8	8	11	10	9	12	58	64.44	0.672	0.749	0.793	0.044
24	K-10	8	11	12	9	11	8	59	65.56	0.753	0.774	0.828	0.053
25	K-03	11	12	12	10	11	13	69	76.67	1.559	0.940	0.862	0.078
26	K-09	11	11	12	12	12	13	71	78.89	1.720	0.957	0.966	0.008
27	K-24	13	12	12	10	12	12	71	78.89	1.720	0.957	0.966	0.008
28	K-29	13	11	13	11	10	13	71	78.89	1.720	0.957	0.966	0.008
29	K-18	12	12	13	12	12	13	74	82.22	1.962	0.975	1.000	0.025
Rata-rata (\bar{x})		55,17											
SB		13,79											
L-hitung		0,139											
L-tabel		0,161											
Keputusan		Normal											

Keterangan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100$$

Lampiran 115

Uji Homogenitas Pemecahan Masalah Tahap Akhir

Berdasarkan data pada lampiran 111 dan 112, diperoleh uji homogenitas pemecahan masalah sebagai berikut:

NO.	KODE	EKSPERIMEN	KODE	KONTROL
1	E-01	44.44	K-01	37.78
2	E-02	45.56	K-02	37.78
3	E-03	48.89	K-03	38.89
4	E-04	48.89	K-04	40.00
5	E-05	50.00	K-05	40.00
6	E-06	51.11	K-06	42.22
7	E-07	52.22	K-07	44.44
8	E-08	54.44	K-08	44.44
9	E-09	56.67	K-09	45.56
10	E-10	56.67	K-10	46.67
11	E-11	57.78	K-11	46.67
12	E-12	58.89	K-12	47.78
13	E-13	58.89	K-13	50.00
14	E-14	58.89	K-14	52.22
15	E-15	60.00	K-15	53.33
16	E-16	60.00	K-16	53.33
17	E-17	61.11	K-17	53.33
18	E-18	61.11	K-18	56.67
19	E-19	62.22	K-19	56.67
20	E-20	62.22	K-20	57.78
21	E-21	63.33	K-21	64.44
22	E-22	63.33	K-22	64.44
23	E-23	63.33	K-23	64.44
24	E-24	64.44	K-24	65.56
25	E-25	65.56	K-25	76.67
26	E-26	66.67	K-26	78.89
27	E-27	67.78	K-27	78.89
28	E-28	68.89	K-28	78.89
29	E-29	74.44	K-29	82.22
30	E-30	75.56		
31	E-31	75.56		
32	E-32	77.78		
33	E-33	78.89		
34	E-34	80.00		
35	E-35	82.22		
36	E-36	84.44		
Varians Eksperimen		109,873	Varians Kontrol	190,148
F-hitung		1,731		
F-tabel		1,799		
Keterangan		HOMOGEN		

Lampiran 116

Uji Perbedaan Rata-rata Pemecahan Masalah Tahap Akhir

Berdasarkan data pada lampiran 111 dan 112, diperoleh uji perbedaan rata-rata pemecahan masalah sebagai berikut:

NO.	KODE	EKSPERIMEN	KODE	KONTROL
1	E-01	44.44	K-01	37.78
2	E-02	45.56	K-02	37.78
3	E-03	48.89	K-03	38.89
4	E-04	48.89	K-04	40.00
5	E-05	50.00	K-05	40.00
6	E-06	51.11	K-06	42.22
7	E-07	52.22	K-07	44.44
8	E-08	54.44	K-08	44.44
9	E-09	56.67	K-09	45.56
10	E-10	56.67	K-10	46.67
11	E-11	57.78	K-11	46.67
12	E-12	58.89	K-12	47.78
13	E-13	58.89	K-13	50.00
14	E-14	58.89	K-14	52.22
15	E-15	60.00	K-15	53.33
16	E-16	60.00	K-16	53.33
17	E-17	61.11	K-17	53.33
18	E-18	61.11	K-18	56.67
19	E-19	62.22	K-19	56.67
20	E-20	62.22	K-20	57.78
21	E-21	63.33	K-21	64.44
22	E-22	63.33	K-22	64.44
23	E-23	63.33	K-23	64.44
24	E-24	64.44	K-24	65.56
25	E-25	65.56	K-25	76.67
26	E-26	66.67	K-26	78.89
27	E-27	67.78	K-27	78.89
28	E-28	68.89	K-28	78.89
29	E-29	74.44	K-29	82.22
30	E-30	75.56		
31	E-31	75.56		
32	E-32	77.78		
33	E-33	78.89		
34	E-34	80.00		
35	E-35	82.22		
36	E-36	84.44		
Jumlah		2262,22	Jumlah	1600,00
Rata-rata		62,84	Rata-rata	55,17
S		10,48	S	13,79
Varians		109,873	Varians	190,148

Berdasarkan data diatas maka:

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(36-1)109,873 + (29-1)190,148}{36+29-2}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{9169,68}{63}}$$

$$S_{gabungan} = \sqrt{145,550}$$

$$S_{gabungan} = 12,064$$

Dan nilai

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{62,84 - 55,17}{12,064 \sqrt{\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{29}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,67}{12,064 \sqrt{0,062}}$$

$$t_{hitung} = 2,547$$

Dan diperoleh $t_{(0,05;63)} = 1,998$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol.

Lampiran 117

Uji N-Gain Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Berdasarkan data pada lampiran 109 dan 111, diperoleh data uji N-Gain pemecahan masalah pada kelas eksperimen sebagai berikut:

NO.	KODE	POSTTEST	PRETEST
1	E-01	60.00	64.44
2	E-02	78.89	65.56
3	E-03	58.89	66.67
4	E-04	44.44	35.56
5	E-05	45.56	22.22
6	E-06	48.89	42.22
7	E-07	63.33	63.33
8	E-08	80.00	72.22
9	E-09	56.67	20.00
10	E-10	74.44	67.78
11	E-11	60.00	74.44
12	E-12	50.00	62.22
13	E-13	56.67	41.11
14	E-14	48.89	57.78
15	E-15	52.22	50.00
16	E-16	66.67	75.56
17	E-17	75.56	56.67
18	E-18	77.78	72.22
19	E-19	61.11	58.89
20	E-20	57.78	72.22
21	E-21	61.11	51.11
22	E-22	64.44	67.78
23	E-23	63.33	58.89
24	E-24	75.56	52.22
25	E-25	84.44	77.78
26	E-26	62.22	33.33
27	E-27	63.33	60.00
28	E-28	51.11	68.89
29	E-29	67.78	73.33
30	E-30	54.44	50.00
31	E-31	58.89	70.00
32	E-32	58.89	24.44
33	E-33	82.22	75.56
34	E-34	62.22	33.33
35	E-35	65.56	66.67
36	E-36	68.89	54.44

Jumlah	2262,22	2058,89
Rata-rata	62,84	57,19
N-Gain	0,1319	

$$N - Gain_{kpm} = \frac{Posttest - Pretest}{\text{Nilai maks} - Pretest}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{62,84 - 57,19}{100 - 57,19}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{5,65}{42,81} = 0,1319$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh $N - Gain_{kpm} = 0,1319$.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen meningkat dengan kriteria **rendah**.

Lampiran 118

Uji N-Gain Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Berdasarkan data pada lampiran 110 dan 112, diperoleh data uji N-Gain pemecahan masalah pada kelas kontrol sebagai berikut:

NO.	KODE	POSTTEST	PRETEST
1	K-01	42.22	38.89
2	K-02	37.78	21.11
3	K-03	76.67	48.89
4	K-04	53.33	77.78
5	K-05	37.78	35.56
6	K-06	38.89	38.89
7	K-07	46.67	46.67
8	K-08	64.44	55.56
9	K-09	78.89	82.22
10	K-10	65.56	64.44
11	K-11	64.44	56.67
12	K-12	44.44	32.22
13	K-13	52.22	46.67
14	K-14	40.00	27.78
15	K-15	47.78	46.67
16	K-16	44.44	62.22
17	K-17	45.56	23.33
18	K-18	82.22	82.22
19	K-19	56.67	42.22
20	K-20	57.78	44.44
21	K-21	40.00	35.56
22	K-22	56.67	31.11
23	K-23	46.67	34.44
24	K-24	78.89	78.89
25	K-25	50.00	54.44
26	K-26	64.44	66.67
27	K-27	53.33	44.44
28	K-28	53.33	66.67
29	K-29	78.89	78.89
Jumlah		1600,00	1465,56
Rata-rata		55,17	50,54
N-Gain		0,0937	

$$N - Gain_{kpm} = \frac{Posttest - Pretest}{Nilai maks - Pretest}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{55,17 - 50,54}{100 - 50,54}$$

$$N - Gain_{kpm} = \frac{4,64}{49,46} = 0,0937$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh $N - Gain_{kpm} = 0,0937$.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol meningkat dengan kriteria **rendah**.

Dokumentasi Penelitian



Siswa aktif dalam mendiskusikan LKPD



Siswa aktif bertanya mengenai penyelesaian LKPD



Siswa aktif dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok



Siswa serius dalam mengerjakan soal posttest kemampuan pemecahan masalah

Contoh Jawaban Siswa

Jawaban soal pretest siswa PA-25

25/XI-A

Date: _____

1. a. s. 12 m Harga, 96.000.000
 a. 24 m (3)
 t. 12 m

b. - Berapa harga tanah setiap m persegi?
 - luas tanah tersebut? (3)

c. - Harga / m = $\frac{\text{Harga keseluruhan}}{\text{luas}}$ (3)
 = $\frac{96.000.000}{288} = 333.333$

- luas = $(s \times s) + (\frac{1}{2} \cdot a \cdot t)$
 = $(12 \times 12) + (\frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 12)$
 = $144 + 144 = 288 \text{ m}^2$ (1)

2. a. ketinggian = 13,6 m (3)
 jarak : 9 m
 tinggi anak : 160 cm = 1,6 m

b. jarak pandang (3)

c. jarak pandang : $\sqrt{(13,6 - 1,6)^2 + 9^2}$
 = $\sqrt{12^2 + 9^2}$
 = $\sqrt{144 + 81}$
 = $\sqrt{225}$
 = 15 M (3)

<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	3. a. diameter = 28 m (taman)
<input type="checkbox"/>	diameter kolam, 10 m (2)
<input type="checkbox"/>	biaya rumput = 10.000 / m ² .
<input type="checkbox"/>	b. Hitunglah seluruh biaya yang harus
<input type="checkbox"/>	dikeluarkan paman untuk menanam rumput
<input type="checkbox"/>	ditaman tersebut! (3)
<input type="checkbox"/>	c. L. taman = $\pi \times r^2$ (3)
<input type="checkbox"/>	= $\frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 616 \text{ m}^2$
<input type="checkbox"/>	L. kolam = $\pi \times r^2$
<input type="checkbox"/>	= $\frac{22}{7} \times 5 \times 5 = 78,5 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	$616 - 78,5 = 537,5 \text{ m} \times 10.000$
<input type="checkbox"/>	= 5.375.000 (3)
<input type="checkbox"/>	



- 4.
- a. diameter lingkaran 56 m
Agus berlari mengelilingi lapangan sebanyak 5 x putaran. (3)
- b. Berapa meter panjang lintasan yang ditempuh agus? (3)
- c. jarak yg ditempuh = $5 \times \text{keliling lapangan}$
 $= 5 \times \pi \times d$ (3)
 $= 5 \times 22 \times \frac{56}{2}$
 $= 5 \times 22 \times 28$
 $= 880 \text{ m}$ (3)
- jadi, panjang lintasan yg ditempuh agus 880 m. (2)
- 5.
- a. diameter lingkaran 28 cm ($\frac{1}{2}$) kecil 14 cm (3)
- b. Tentukan keliling & luas bangun datar! (3)
- c. Keliling Lingkaran kecil (3)
 $= \pi \times d$
 $= \frac{22}{7} \times 14 = 44 \text{ cm}$
- keliling lingkaran besar
 $= \frac{1}{2} \times \pi \times d$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 28 = 44 \text{ cm}$
- maka keliling bangunan $44 + 44 = 88 \text{ cm}$

<input type="checkbox"/>	Luas lingkaran kecil
<input type="checkbox"/>	$= \pi \times r^2$
<input type="checkbox"/>	$= \frac{22}{7} \times 7^2 = 154 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Luas $\frac{1}{2}$ lingkaran besar.
<input type="checkbox"/>	$= \pi \times r^2$
<input type="checkbox"/>	$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 616 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Luas bangunan lingkaran tersebut adalah
<input type="checkbox"/>	$154 + 616 = 770 \text{ cm}$.
<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	a. Luas lingkaran 1.386 m^2 (3)
<input type="checkbox"/>	Sekelilingnya ditanami dgn jarak 9 m.
<input type="checkbox"/>	b. Berapa pohon cemara yang dapat ditanam
<input type="checkbox"/>	di taman bunga tersebut? (3)
<input type="checkbox"/>	c. Luas $= \pi \times r^2$ (3)
<input type="checkbox"/>	$= \frac{22}{7} \times r^2 = 1.386$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	$r^2 = 1.386 \div \frac{22}{7}$
<input type="checkbox"/>	$= \frac{1.386 \times 7}{22} = 441$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	$r = \sqrt{441} = 21$
<input type="checkbox"/>	

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling} &: 2 \times \pi \times r \\
 &: 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \\
 &= 132 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Setiap 4 m ditanam cemara (3)

Banyak cemara, $132 : 4 = 33$ pohon

Jadi, banyak cemara yg dapat ditanam adalah 33 pohon. (2)

Jawaban soal posttest siswa E-33

1.) Diketahui : $\angle STU = 15^\circ$ (2)
 $\angle TSU = 60^\circ$

Ditanya : Berapa besar $\angle STU$? (3)

Dijawab : $\angle STU = 2 \angle TSU$ (2)
 $= \angle STU = 2 \cdot 60^\circ$
 $= \angle STU = 120^\circ$

Jadi besar sudut $\angle STU$ adalah 75° (1)

2.) Diketahui : $\angle BAD = 105^\circ$ (2)
 $\angle ABC = 75^\circ$

Ditanya : Tentukan besar $\angle BCD$ dan besar $\angle ADC$? (2)

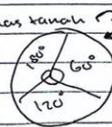
Dijawab : $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ (3) $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$
 $105^\circ + \angle BCD = 180^\circ$ $75^\circ + \angle ADC = 180^\circ$
 $\angle BCD = 180^\circ - 105^\circ$ $\angle ADC = 180^\circ - 75^\circ$
 $= 75^\circ$ $= 105^\circ$ (3)

Jadi besar sudut $\angle BCD$ adalah 75° dan besar sudut $\angle ADC = 105^\circ$

3.) Diketahui : Jari-jari 42 m (2)
 Luas tanah yg akan ditanami bayam 1.848 m^2
 tanah yg akan ditanami kangkung 60°

Ditanya : Berapakah luas masing-masing tanah yang akan ditanami
 sayur kangkung & sawi? (3)

Dijawab : Luas tanah kangkung : (3) Luas tanah bayam :
 $= 60^\circ \times \pi \cdot r^2$ $1.848 \text{ m}^2 = \frac{\beta}{360^\circ} \times \pi \cdot r^2$
 $= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 22 \times 42^2$ $= \frac{\beta}{360^\circ} \times 22 \times 42^2$
 $= \frac{1}{6} \times 5.599$ $= \frac{\beta}{360^\circ} \times 5.599$
 929 m^2 $1.848 = \beta \times 5.599$
 $\beta = \frac{1.848}{5.599} \times 360^\circ$
 $\beta = 120^\circ$ (GELATIK)



$$\begin{aligned} \text{Luas tanah Sawi} &= \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 \\ &= \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 29 \times 29 \\ &= \frac{2}{9} \times 5.99 \\ &= 2.772 \text{ m}^2 \quad (3) \end{aligned}$$

Jadi luas tanah kangkung adalah 924 m² dan luas tanah sawi adalah 2.772 m² (2)

9.) Diketahui : $PQ = 20 \text{ cm}$ (2)
 $RP = 12 \text{ cm}$ (3)

Ditanya : Tentukan sebarang keliling segitiga dan keliling lingkaran !

Dijawab : Rumus keliling segitiga Rumus keliling lingkaran

$$K_{\Delta} = PQ + QR + RP$$

$$K_{\odot} = 2\pi r / \pi d$$

$$\begin{aligned} QR &= \sqrt{20^2 - 12^2} \\ &= \sqrt{400 - 144} \\ &= \sqrt{256} \\ &= 16 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Lingkaran} = \frac{s}{2} (a+b+c)$$

$$= \frac{1}{2} (16 + 20 + 12)$$

$$= \frac{1}{2} (48)$$

$$= 24 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} K_{\Delta} &= PQ + QR + RP \\ &= 20 + 16 + 12 \\ &= 48 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ &= \sqrt{24(24-16)(24-20)(24-12)} \\ &= \sqrt{24 \times 8 \times 4 \times 12} \\ &= \sqrt{9 \times 6 \times 2 \times 4 \times 2 \times 2 \times 6 \times 2} \\ &= \sqrt{4 \times 6 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 6 \times 2} \\ &= 96 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{\odot} &= 2\pi r \\ &= 2 \cdot 3,14 \cdot 4 \\ &= 25,12 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$= 98 \text{ cm} - 25,12 \quad (3)$$

$$= 22,88 \text{ cm}$$

$$rd = \frac{L}{s} = \frac{96}{24} = 4 \text{ cm}^2$$

Jadi sebarang keliling segitiga + keliling lingkaran adalah 22,88 cm (2)

No.:

Date:

5. Diketahui = • Jarak pusat kedua lingkaran 37 cm (2)
 • Panjang garis singgung P.d 35 cm
 Ditanya = Hitunglah Panjang jari-jari lingkaran
 pertama! (3)

Dijawab : $d = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$ (3)
 $(35)^2 = (\sqrt{37^2 - 3r^2})^2$
 $35^2 = 37^2 - 3r^2$
 $3r^2 = 37^2 - 35^2$
 $3r^2 = 1.369 - 1.225$
 $3r^2 = 144$
 $3r = \sqrt{144}$
 $3r = 12$
 $r = \frac{12}{3}$
 $r = 4 \times 2$ (3)
 $= 8 \text{ cm}$

"Jadi Panjang jari-jari lingkaran pertama adalah
 8 cm"
 (2)

<input type="checkbox"/>	6. diketahui : $r = 9 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	$R = 6 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	$r = 20 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	besar $\angle BOC = \angle APD = 160^\circ$
<input type="checkbox"/>	Ditanya : Tentukan Panjang rantai Penghubung
<input type="checkbox"/>	kedua gir tersebut adalah? 3
<input type="checkbox"/>	Dijawab : $l = \sqrt{r^2 - (R-r)^2}$
<input type="checkbox"/>	$= \sqrt{6^2 - (20-9)^2}$ 3
<input type="checkbox"/>	$= \sqrt{36^2 - 121}$
<input type="checkbox"/>	$= \sqrt{3.721 - 121}$
<input type="checkbox"/>	$= \sqrt{3.600}$
<input type="checkbox"/>	$= 60 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	Panjang busur besar = $\frac{160^\circ}{360} \times \pi \times d$
<input type="checkbox"/>	$= \frac{4}{9} \times 3,14 \times 40$
<input type="checkbox"/>	$= 55,92 \text{ cm}$
<input type="checkbox"/>	\parallel
<input type="checkbox"/>	Panjang busur kecil = $\frac{160^\circ}{360} \times \pi \times d$
<input type="checkbox"/>	$= \frac{4}{9} \times 3,14 \times 18$
<input type="checkbox"/>	$= 25,12 \text{ cm}$

<input type="checkbox"/>	No.:
<input type="checkbox"/>	Date:
<input type="checkbox"/>	Panjang rantai : $(2 \times 60) + 55,92 + 25,12$
<input type="checkbox"/>	$= 120 + 81,04$
<input type="checkbox"/>	$= 201,04 \text{ cm}$ 1
<input type="checkbox"/>	"Jadi panjang rantai Penghubung kedua gir tersebut
<input type="checkbox"/>	adalah 201,04 cm
<input type="checkbox"/>	\parallel

Jawaban angket motivasi belajar siswa E-02

ANGKET MOTIVASI BELAJAR

A. Identitas Responden

Nama : Agustin Nur Halqa
 No. Absen : 02
 Kelas : XI A

B. Petunjuk pengisian

- Tulislah identitas anda terlebih dahulu
- Pada angket ini terdapat pernyataan yang berkaitan dengan motivasi belajar. Bacalah setiap pernyataan secara teliti sebelum menjawab
- Pilihlah salah satu jawaban anda dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada pilihan yang sesuai
- Jawablah semua pernyataan dengan jujur sesuai dengan keadaan yang dialami
- Keterangan dari pilihan:
 - SS : Sangat Sesuai
 - S : Sesuai
 - KS : Kurang Sesuai
 - TS : Tidak sesuai
 - STS : Sangat Tidak Sesuai
- Selamat mengerjakan dan terimakasih

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban					
		SS	S	KS	TS	STS	
1.	Saya merasa senang dan antusias mengikuti pembelajaran matematika	✓					5
2.	Saya merasa waktu berlalu begitu cepat saat saya mengikuti pembelajaran matematika	✓					5
3.	Saya tidak terganggu dengan <i>handphone</i> saat mengikuti pembelajaran matematika	✓					5
4.	Materi matematika sangat abstrak sehingga sulit bagi saya untuk tetap berkonsentrasi				✓		1
5.	Materi matematika mengandung banyak hal yang merangsang keingintahuan saya	✓					5

6.	Saya dapat menghubungkan isi materi matematika dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari	✓					5
7.	Saya dapat menyelesaikan setiap tugas yang diberikan guru dengan sungguh-sungguh	✓					5
8.	Saat mengerjakan soal-soal yang diberikan guru saya tidak terkecoh dengan jawaban teman saya yang berbeda dengan jawaban saya		✓				4
9.	Materi ini lebih sulit daripada yang saya harapkan				✓		4
10.	Tugas dalam materi matematika ini terlalu sulit			✓			3
11.	Saya percaya bahwa soal-soal yang saya kerjakan akan mendapatkan nilai yang baik	✓					5
12.	Jika saya mendapatkan nilai yang jelek, saya yakin mampu untuk memperbaikinya	✓					5
13.	Saya tidak merasa bosan saat pembelajaran karena guru memberikan pengajaran yang menarik	✓					5
14.	Saya merasa puas dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru dan mendapatkan hasil yang baik	✓					5
15.	Saya merasa senang ketika guru memberikan pujian atau hadiah saat saya berhasil dalam pembelajaran	✓					5

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

08 Desember 2022

Nomor : B.7861/Un.10.8/J5/DA.04/11/2022
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
Dr. Budi Cahyono, S.Pd, M.Si

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Prodi Pendidikan Matematika, kami mohon berkenan Bapak/ Ibu untuk membimbing skripsi atas nama:

Nama : Dewi Nur Aida
NIM : 1908056114
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023/2024

Demikian Penunjukan Pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terimakasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
Kec. Jurusan Pendidikan Matematika

Yulia Romadiastri, S.Si, M.Sc
NIP.198107152005012008

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Surat Permohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.5998/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023 18 Agustus 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN Kendal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dewi Nur Aida
NIM : 1908056114
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan LKPD Berbasis Masalah terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2023 / 2024

Dosen Pembimbing : Dr. Budi Cahyono , S.Pd , M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 21 Agustus – 23 September 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU
Sharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Surat Keterangan Telah Melakukan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL
MADRASAH ALIYAH NEGERI KENDAL
Jalan Soekarno-Hatta, Kompleks Islamic Centre, Bugangin, Kendal 51314, Kotak Pos 18
Telepon (0294) 381266, Faksimile (0294) 382070
Pos-el mankendal@gmail.com, Laman www.mankendal.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 1165/Ma.11.24.01/PP.01.1/12/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal, Provinsi Jawa Tengah menerangkan bahwa :

nama : DEWI NUR AIDA
NIM : 1908056114
Dosen Pembimbing : Dr. Budi Cahyono, S.Pd, M.Si.
Pekerjaan : Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
alamat : Desa Sendangkulon, Kacangan Rt. 003 Rw. 004
Kangkung - Kendal
lokasi penelitian : MAN Kendal Kabupaten Kendal

yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri Kendal Kabupaten Kendal pada tanggal 04 September S.d. 21 Oktober 2023 dengan judul :

"EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN LKPD BERBASIS MASALAH TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA MATERI LINGKARAN KELAS XI MAN KENDAL TAHUN PELAJARAN 2023/2024"

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

12 Desember 2023



Tembusan:
- Arsip

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Dewi Nur Aida
2. Tempat & Tgl. Lahir : Kendal, 19, Juni 2001
3. Alamat Rumah : Dk. Kacangan Lor RT.03 RW.04,
Desa Sendang Kulon, Kec.
Kangkun, Kab. Kendal, Prov. Jawa
Tengah
4. HP : 083825437047
5. E-mail :
dewinuraida.1908056114@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Pertiwi Sendang Kulon
 - b. SD N 3 Sendang Kulon
 - c. MTs. NU Nurul Huda Semarang
 - d. MAN Kendal
 - e. Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Pendidikan
Matematika UIN Walisongo Semarang

Kendal, 04 Desember 2023

Dewi Nur Aida
NIM: 1908056114