

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL
UNDERSTANDING PROCEDURES* TERHADAP KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DAN MOTIVASI
BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS X
SMA NEGERI 15 SEMARANG**

SKRIPSI

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



FARIDHATUN NISA'

NIM: 2108056052

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2025**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL
UNDERSTANDING PROCEDURES* TERHADAP KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DAN MOTIVASI
BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS X
SMA NEGERI 15 SEMARANG**

SKRIPSI

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

**FARIDHATUN NISA'
NIM: 2108056052**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faridhatun Nisa'

NIM : 2108056052

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA NEGERI 15 SEMARANG

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





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024 76433366 Fax. 7615307

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Negeri 15 Semarang

Nama : Faridhatun Nisa'

NIM : 2108056052

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 17 April 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Pengaji,

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

NIP. 198012152009121003

Sekretaris Sidang/Pengaji,

Dr. Mujiasih, M.Pd.

NIP. 198007032009122003

Pengaji Utama I,

Riska Ayu Ardani, M.Pd.

NIP. 19930726019032020

Pengaji Utama II,

Nadhifah, MSI.

NIP. 197508272003122003

Pembimbing

Dr. Mujiasih, M.Pd.

NIP. 198007032009122003

NOTA DINAS

Semarang, 16 Maret 2025

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

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS DAN MOTIVASI BELAJAR
SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS
X SMA NEGERI 15 SEMARANG

Nama : Faridhatun Nisa'

NIM : 2108056052

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing



Dr. Mujiasih, M.Pd
NIP. 198007032009122003

ABSTRAK

Judul	: EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN <i>CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA NEGERI 15 SEMARANG
Nama	: Faridhatun Nisa'
NIM	: 2108056052

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa kelas X di SMA Negeri 15 Semarang yang masih rendah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X yang terdiri dari 10 kelas dengan total siswa sebanyak 359 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dan diperoleh kelas X-7 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-8 sebagai kelas kontrol. Data penelitian dikumpulkan dengan metode tes dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen yaitu 71,33 yang lebih baik daripada siswa kelas kontrol yaitu 48,33. Berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep matematis diperoleh $t_{hitung} = 7,254$ dan $t_{tabel} = 1,994$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,254 > 1,994$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya rata-rata pemahaman konsep matematis kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata

pemahaman konsep matematis kelas kontrol. Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dapat dilihat dari hasil perhitungan $N\text{-Gain} = 0,502$ yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai angket motivasi belajar siswa kelas eksperimen setelah perlakuan yaitu 77,78 yang lebih baik daripada sebelum perlakuan yaitu 59,75. Hasil uji *paired sample t-test* skor motivasi belajar diperoleh $t_{hitung} = 8,626$ dan $t_{tabel} = 1,689$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,626 > 1,689$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen setelah perlakuan lebih baik dari rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan. Peningkatan motivasi belajar siswa kelas eksperimen dapat dilihat dari hasil perhitungan $N\text{-Gain} = 0,448$ yang termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

Kata Kunci : *Conceptual Understanding Procedures*, Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis, Motivasi Belajar

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten agar sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	ṭ
ب	B	ظ	ẓ
ت	T	ع	'
ث	ṣ	غ	G
ج	J	ف	F
ح	ḥ	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Ẓ	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	ṣ	ي	Y
ض	ḍ		

Bacaan Madd:

- | | |
|---|-------------|
| ā | = a panjang |
| ī | = i panjang |
| ū | = u panjang |

Bacaan Diftong:

- | | |
|----|------|
| au | = او |
| ai | = اي |
| iy | = اي |

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan hidayah, taufiq dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Negeri 15 Semarang” ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kehadirat baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Dr. Mujiasih, M.Pd. selaku dosen pembimbing sekaligus dosen wali yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku perkuliahan.
6. Arif Nur Hidayat, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Semarang yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Hartomo Adhi Nugroho, M.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas X SMA Negeri 15 Semarang yang telah

- memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian.
8. Siswa kelas X-7 dan X-8 yang telah membantu penulis saat penelitian di SMA Negeri 15 Semarang
 9. Keluarga tercinta, bapak Abdul Rohman dan ibu Utami, kakak M. Luthfi Nadhif dan kakak Nurul Ro'fah yang selalu memberikan nasihat, motivasi, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 10. Teman-teman pendidikan matematika 2021 khususnya PM-B, yang telah meneman penulis berjuang bersama selama menempuh perkuliahan.
 11. Teman-teman PLP SMA Negeri 15 Semarang dan teman-teman KKN Reguler Posko 26 Desa Sumberahayu, yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
 12. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan segala Rahmat kepada mereka semua. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak. Aamiin.

Semarang, 16 Maret 2025



Faridhatun Nisa'
NIM 2108056052

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
BAB II LANDASAN TEORI	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan	53
C. Kerangka Berpikir	57
D. Hipotesis	60
BAB III METODE PENELITIAN	61
A. Jenis Penelitian	61
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	63
C. Subjek Penelitian dan Teknik Sampling	63

D.	Variabel Penelitian.....	65
E.	Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	66
F.	Teknik Analisis Data.....	68
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		86
A.	Deskripsi Data	86
B.	Analisis Data.....	91
C.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	115
D.	Keterbatasan Penelitian	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		122
A.	Kesimpulan	122
B.	Saran	124
DAFTAR PUSTAKA		126

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Sintaks dari Model Pembelajaran CUPs	40
3.1	Desain Penelitian	61
3.2	Penilaian Skor Angket	68
3.3	Kategori Tingkat Kesukaran	71
3.4	Kategori Daya Beda Soal	72
3.5	Kategori <i>N-Gain</i>	81
4.1	Jadwal Kegiatan	90
4.2	Hasil Uji Validitas <i>Pretest</i>	91
4.3	Hasil Uji Reliabilitas <i>Pretest</i>	92
4.4	Hasil Uji Tingkat Kesukaran <i>Pretest</i>	92
4.5	Hasil Uji Daya Beda <i>Pretest</i>	93
4.6	Hasil Uji Validitas <i>Posttest</i>	94
4.7	Hasil Uji Reliabilitas <i>Posttest</i>	95
4.8	Hasil Uji Tingkat Kesukaran <i>Posttest</i>	95
4.9	Hasil Uji Daya Beda <i>Posttest</i>	96
4.10	Hasil Uji Validitas Angket Tahap 1	97
4.11	Hasil Uji Validitas Angket Tahap 2	98
4.12	Hasil Uji Reliabilitas Angket	99
4.13	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	100
4.14	Perhitungan Jumlah, Mean, Standar Deviasi dan Varians	102
4.15	Perhitungan Uji Homogenitas	102
4.16	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	102
4.17	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal	103
4.18	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir <i>Posttest</i> KPKM	105
4.19	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir <i>Posttest</i> KPKM	106
4.20	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir <i>Posttest</i> KPKM	108
4.21	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Angket Motivasi Belajar	110
4.22	Hasil Uji <i>Paired Sample t-test</i> Tahap Akhir Angket Motivasi Belajar	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Kelompok Belajar dari Model CUPs	41
2.2	Diskusi Kelas dari Model CUPs	42
2.3	Bagan Kerangka Berpikir	59
4.1	Diagram Batang Pemahaman Konsep Matematis	115
4.2	Diagram Batang Motivasi Belajar	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Profil Sekolah	134
Lampiran 2	Daftar Siswa Kelas Uji Coba <i>Pretest</i> dan Angket Motivasi Belajar (XI-2)	135
Lampiran 3	Daftar Siswa Kelas Uji Coba <i>Posttest</i> (XI-1)	137
Lampiran 4	Daftar Siswa Kelas X	139
Lampiran 5	Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	159
Lampiran 6	Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	164
Lampiran 7	Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	166
Lampiran 8	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	172
Lampiran 9	Perhitungan Uji Validitas Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep Matematis	182
Lampiran 10	Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep Matematis	184
Lampiran 11	Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep Matematis	186
Lampiran 12	Perhitungan Uji Daya Beda Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep Matematis	188
Lampiran 13	Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	190
Lampiran 14	Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	194
Lampiran 15	Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	196
Lampiran 16	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	205

Lampiran 17	Perhitungan Uji Validitas Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis	213
Lampiran 18	Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis	215
Lampiran 19	Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis	217
Lampiran 20	Perhitungan Uji Daya Beda Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis	219
Lampiran 21	Kisi-Kisi Angket Uji Coba Motivasi Belajar	221
Lampiran 22	Angket Uji Coba Motivasi Belajar	222
Lampiran 23	Pedoman Penskoran Angket Uji Coba Motivasi Belajar	225
Lampiran 24	Perhitungan Uji Validitas Angket Uji Coba Motivasi Belajar	226
Lampiran 25	Perhitungan Uji Reliabilitas Angket Uji Coba Motivasi Belajar	229
Lampiran 26	Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	231
Lampiran 27	Nilai <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep Siswa Kelas X	233
Lampiran 28	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-1	244
Lampiran 29	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-2	246
Lampiran 30	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-3	248
Lampiran 31	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-4	250
Lampiran 32	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-5	252
Lampiran 33	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-6	254
Lampiran 34	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-7	256
Lampiran 35	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-8	258
Lampiran 36	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-9	260

Lampiran 37	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X-10	262
Lampiran 38	Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	264
Lampiran 39	Uji Kesamaan Rata-Rata <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	267
Lampiran 40	Modul Ajar Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen	271
Lampiran 41	Modul Ajar Fungsi Kuadrat Kelas Kontrol	312
Lampiran 42	Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	322
Lampiran 43	Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	324
Lampiran 44	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen	327
Lampiran 45	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	329
Lampiran 46	Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	331
Lampiran 47	Uji Perbedaan Rata-Rata <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas	333
Lampiran 48	Uji <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	336
Lampiran 49	Angket Motivasi Belajar	337
Lampiran 50	Nilai Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan	341
Lampiran 51	Nilai Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan	342
Lampiran 52	Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan	343
Lampiran 53	Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan	345
Lampiran 54	Uji <i>Paired Sample t-test</i> Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen	347
Lampiran 55	Uji <i>N-Gain</i> Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen	350

Lampiran 56	Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (X-7)	351
Lampiran 57	Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol (X-8)	352
Lampiran 58	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen (X-7)	353
Lampiran 59	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol (X-8)	355
Lampiran 60	Hasil Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen	356
Lampiran 61	Hasil Penggerjaan LKPD 1	358
Lampiran 62	Hasil Penggerjaan LKPD 2	361
Lampiran 63	Hasil Penggerjaan LKPD 3	364
Lampiran 64	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	367
Lampiran 65	Surat Izin Pra-Riset	368
Lampiran 66	Surat Izin Riset	369
Lampiran 67	Surat Telah Melakukan Penelitian	370
Lampiran 68	Dokumentasi Penelitian	371

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Faktor kunci dalam mengembangkan mutu sumber daya manusia yaitu pendidikan. Dengan pendidikan yang bermutu, dapat dibentuk generasi yang cerdas, produktif, dan unggul, serta memiliki rasa tanggung jawab yang dapat memberikan kontribusi signifikan pada kemajuan dan pembangunan bangsa dan negara (Ariawan & Nufus, 2017). Menurut Gunantara (dalam Febrianti et al., 2021), pembaharuan dalam dunia pendidikan di Indonesia sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Hal ini dapat dicapai melalui peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dengan mengembangkan metode pembelajaran yang lebih kreatif dan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, matematika merupakan mata pelajaran utama yang diwajibkan bagi peserta didik, sebagaimana diatur dalam Pasal 1 Standar Isi Satuan Pendidikan (Depdiknas, 2006). Dengan kemampuannya sebagai alat bantu dan sebagai ilmu yang abstrak dan kompleks, matematika memainkan peran kunci dalam mengerakkan kemajuan ilmu pengetahuan dan

teknologi, serta memiliki bahasa dan simbol yang mengandung sarat makna (Prabawa & Zaenuri, 2017).

Tujuan pembelajaran matematika, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 mencakup lima aspek. Aspek-aspek tujuan pembelajaran matematika meliputi pemahaman dan penerapan konsep matematika dalam pemecahan masalah, penggunaan operasi matematika untuk membuat generalisasi dan menjelaskan konsep, kemampuan menyelesaikan masalah melalui pemodelan matematika, penggunaan media untuk menyampaikan konsep matematika, pengembangan sikap mental yang positif terhadap matematika (Depdiknas, 2006).

Memahami konsep matematika merupakan salah satu tujuan matematika. Memahami konsep matematika berarti memiliki kemampuan untuk menyerap dan mengingat informasi matematika, serta menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah, memverifikasi kebenaran pernyataan, dan mengembangkan pemikiran logis (Novri et al., 2018). Kemampuan pemahaman konsep adalah kesanggupan dalam mengetahui, menganalisis, dan menginterpretasi gagasan-gagasan dalam materi pembelajaran, serta menyampaikan kembali konsep tersebut dengan cara yang

efektif dan menerapkannya dalam konteks yang relevan (Pranata, 2016).

Memahami konsep matematika sangat diperlukan dalam memikirkan dan mengatasi permasalahan matematika atau permasalahan nyata. Pemahaman konsep matematika memudahkan peserta didik dalam memikirkan, menerapkan, dan mengintegrasikan konsep matematika, sehingga memperkuat pemahaman mereka (Hadi & Kasum, 2015). Menurut O'Connell (dalam Rismen et al., 2021), dengan memahami konsep, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan lebih mandiri dan efektif karena mereka dapat menggunakan konsep yang telah dipahami sebagai alat untuk memecahkan masalah.

Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep matematika ditunjukkan dari fakta di lapangan. Dari 49 negara, Indonesia menduduki urutan 44 di penilaian TIMSS tahun 2015, yang jalankan oleh *The International Association or the Evalution and Educational Achievement* (IAE). Skor standar TIMSS rata-rata untuk prestasi matematika adalah 500, namun siswa Indonesia memperoleh skor rata-rata 397. Bersamaan dengan fakta tersebut, Indonesia menduduki peringkat ke-72 dari 80 negara dalam studi PISA 2018, dengan perolehan skor

sebesar 379. Hal ini mengindikasikan bahwa Indonesia masih menempati posisi terbawah dari 10 negara yang diikutsertakan dalam ujian. Fakta tersebut membuktikan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik Indonesia tergolong rendah (OECD, 2019).

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Hartomo Adhi Nugroho, guru matematika di SMA Negeri 15 Semarang pada tanggal 9 Januari 2025, diketahui bahwa siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi bentuk umum fungsi kuadrat dan menggambarkan grafik fungsi kuadrat, yang berakibat pada siswa kesulitan menerapkan konsep untuk menyelesaikan soal cerita terkait fungsi kuadrat. Bapak Hartomo juga mengemukakan bahwa hasil belajar siswa belum sepenuhnya mencapai standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah yaitu 78. Pemahaman siswa yang terbatas terhadap konsep matematika disebabkan oleh kurangnya minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran matematika karena mereka menganggap mata pelajaran tersebut sulit dipahami, menantang, dan kompleks. Menurut Amallia & Unaenah (2018), banyak siswa yang menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit, sehingga mereka cenderung menyerah dan tidak bersemangat sebelum mencoba belajar dengan sungguh-sungguh. Oleh

karena itu, peneliti melakukan penelitian mengenai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Penelitian Novitasari (2016) mengungkapkan masalah serupa dengan menyatakan bahwa faktor guru dan siswa berkontribusi terhadap kesalahan konseptual dalam pembelajaran matematika. Kegagalan guru dalam memahami dasar-dasar dan strategi pengajaran yang tepat merupakan faktor guru. Sedangkan faktor siswa yaitu kesulitan siswa menerapkan konsep matematika dalam berbagai soal yang berbeda karena siswa hanya menghafal rumus.

Proses belajar mengajar selain memperhatikan aspek kognitif, aspek afektif juga penting untuk diperhatikan. Aspek afektif berkaitan dengan perkembangan emosi dan karakter siswa, meliputi aspek perasaan, sikap, minat, dan moral (Noviansah, 2020). Di antara berbagai aspek kepribadian yang mendukung pemahaman konsep matematis siswa, motivasi belajar menjadi faktor kunci untuk mengoptimalkan potensi individu dan meraih prestasi dalam proses pembelajaran matematika. Seperti penelitian yang telah dilakukan Rismawati & Kadarisma (2017) menyatakan bahwa motivasi belajar mencapai tingkat maksimum sebesar 71,3%.

Motivasi belajar adalah kekuatan yang menggerakan siswa untuk belajar, mengembangkan diri, dan mencapai tujuan pendidikan. Motivasi belajar yang tinggi membuat seseorang tetap tekun dan tidak mudah menyerah dalam menghadapi kesulitan, sehingga mencapai kesuksesan. Jika siswa termotivasi, mereka akan belajar lebih giat, tekun, dan berfokus sepenuhnya pada proses pembelajaran (Rismawati & Kadarisma, 2017).

Motivasi berkontribusi untuk memperoleh kunci sukses dalam proses pembelajaran peserta didik, karena motivasi belajar mencakup kapasitas mental seseorang dalam menumbuhkan semangat belajar internal agar terlibat kegiatan pembelajaran hingga keinginannya terpenuhi (Jannah et al., 2021). Hasil penelitian Budiyani et al. (2021) mempertegas dengan menyatakan bahwa terdapat ada korelasi yang erat antara motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa, di mana peningkatan motivasi belajar akan diikuti oleh peningkatan pemahaman konsep siswa, dan sebaliknya.

Berdasarkan wawancara dan observasi yang lakukan peneliti di kelas X pada tanggal 9 Januari 2025, diperoleh hasil bahwa hanya kurang dari separuh siswa yang mempunyai motivasi belajar yang bagus. Sebagian siswa masih malas dan tidak bersemangat, hal ini terlihat

ketika siswa melakukan proses pembelajaran matematika di kelas. Kebanyakan siswa tidak memperhatikan ketika guru menerangkan materi, siswa banyak yang tidur dan juga asyik mengobrol dengan temannya. Selain itu, ketika siswa diberikan tugas, hanya sebagian kecil siswa yang antusias mengerjakannya. Hal tersebut menunjukkan motivasi siswa kelas X dalam belajar matematika masih rendah, dikarenakan proses pembelajaran yang tidak efektif.

Pembelajaran yang efektif dan berkualitas dibutuhkan sebagai upaya membantu siswa meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajarnya. Berdasarkan observasi di kelas X pada tanggal 9 Januari 2025, proses belajar mengajar masih berpusat oleh guru. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran matematika sangat dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dalam mendorong peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, perlu dilakukan penerapan model pembelajaran yang berfokus pada pemahaman konsep dan juga membantu membangun motivasi siswa, seperti *Conceptual Understanding Procedures*. Model pembelajaran *Conceptual*

Understanding Procedures berbasis pada pendekatan konstruktivisme, yang menganggap jika peserta didik dapat membangun pemahaman konsepnya melalui proses pengembangan pengetahuan yang telah ada sebelumnya dalam konteks pembelajaran kooperatif (Hikmah et al., 2014).

Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* dilaksanakan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari tiga orang siswa, berdasarkan keterampilan dan materi diskusi yang telah ditentukan. Pendidik memainkan peran selaku pembimbing untuk mendukung siswa membangun pemahaman konsep matematika secara aktif dan kolaboratif dalam kelompoknya (Hikmah et al., 2014). Menurut Thobroni (dalam Ardianti, 2019) Model *Conceptual Understanding Procedures* memiliki kelebihan yaitu siswa dapat lebih memahami konsep karena dalam pembelajaran siswa diajarkan untuk dapat menemukan konsep sendiri, selain itu siswa diberi kesempatan yang sama sehingga baik siswa yang mempunyai pengetahuan tinggi maupun pengetahuan rendah dapat memiliki kesempatan untuk berhasil.

Hasil penelitian Safitri et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Conceptual*

Understanding Procedures memiliki dampak yang lebih besar dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Demikian pula Rahmawati et al. (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa implementasi model *Conceptual Understanding Procedures* bisa meninggikan persentase KKM pemahaman konsep matematika dan minat belajar siswa secara signifikan. Selain itu, Ardianti (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pelaksanaan model *Conceptual Understanding Procedures* bisa meningkatkan hasil belajar siswa secara efektif. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penekanan aspek afektif, yaitu motivasi belajar dan pendalaman efektivitas model *Conceptual Understanding Procedures* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian yang berfokus pada pengkajian efektivitas model *Conceptual Understanding Procedures* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, studi yang dilakukan peneliti

menggunakan judul berikut: “Efektivitas Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Negeri 15 Semarang”.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang?
2. Apakah model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif terhadap motivasi belajar siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang.
2. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap

motivasi belajar siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Temuan studi penelitian ini memiliki potensi untuk sumber informasi yang bermanfaat bagi penelitian lanjutan terkait efektivitas model *Conceptual Understanding Procedures* dalam mengembangkan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan pada pengembangan model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep matematika siswa, sehingga guru dapat meningkatkan kualitas pengajarannya.

b. Bagi Siswa

Meningkatkan motivasi belajar siswa dan memberikan pemahaman yang lebih luas tentang konsep matematika, sehingga siswa lebih

bersemangat dan aktif dalam mempelajari matematika.

c. Bagi Sekolah

Berkontribusi untuk menghadapi masalah pembelajaran dengan mendominasi proses belajar mengajar, penilaian, metode dan strategi pengajaran yang ideal bagi guru, dan mengembangkan strategi pembelajaran yang cocok guna meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

d. Bagi Peneliti

Untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman langsung mengenai keefektifan model *Conceptual Understanding Procedures* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar peserta didik di jenjang SMA/MA sederajat serta sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Kata “efektivitas” berasal dari kata “efektif”. Kata ini bermakna dampak, pengaruh, efek atau bisa memberikan sebuah hasil. Pembelajaran efektif merupakan pembelajaran yang membawa manfaat, pengaruh dan makna tertentu (Fakhruzzaki, 2018). Jika pembelajaran dapat berjalan secara lancar sesuai dengan tujuan pembelajaran maka pembelajaran efektif dapat terwujud. Penting untuk memiliki proses belajar yang berkualitas agar tercapai efektivitas pembelajaran. Salah satu aspek kunci yang perlu diperhatikan adalah penerapan metode pengajaran yang cocok (Susanto, 2016).

Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini ialah keberhasilan pengaplikasian model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang. Pengaplikasian model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* dikatakan efektif apabila:

- a. Pengaplikasian model *Conceptual Understanding Procedures* meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.
 - b. Pengaplikasian model *Conceptual Understanding Procedures* pada kelas eksperimen lebih baik daripada model pembelajaran konvensional yang diaplikasikan pada kelas kontrol.
2. Pemahaman Konsep Matematis

a. Definisi Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman yaitu tahapan dalam memahami sejumlah konsep yang diajarkan guru (Fajar et al., 2019). Pengertian konsep adalah suatu tahapan seseorang untuk mendapatkan pengetahuan dari informasi suatu objek melalui pengalaman secara mendalam (Sujadi & Kholidah, 2018). Menurut Sari & Yuniati (2018), pemahaman konsep matematika didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami definisi, karakteristik, dan hakikat materi matematika, serta kemampuan menerapkan prosedur dengan tepat dan efisien.

Kemampuan pemahaman konsep matematika diartikan kecakapan siswa saat menjelaskan, menguraikan, menyampaikan dari bahasa,

menggunakan bahasa sendiri, serta dapat menerapkan konsep pada sebuah permasalahan, kemudian konsep satu dengan konsep yang lain bisa dikaitkan (Febriani et al., 2019). Menurut Pranata (2016), kemampuan pemahaman konsep matematis melibatkan proses memahami ide-ide materi pembelajaran, serta kemampuan menyampaikan dan mengaplikasikan konsep dengan cara yang lebih mudah dipahami dan efektif.

Dari beberapa pendapat tersebut, bisa disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis meliputi kecakapan siswa untuk mencari, mengungkapkan, menginterpretasikan, dan menjelaskan konsep matematika secara mandiri berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti, apabila terdapat kalimat “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis” bisa menggunakan singkatan “KPKM”.

Salah satu contoh ayat Al-Qur'an yang relevan dengan pemahaman konsep telah termaktub dalam QS. Al-Alaq (96) : 1-5, seperti berikut:

اِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۚ

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢

إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ٣

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلْمَ ٤

عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan (1) Dia menciptakan manusia dari segumpal darah (2) Bacalah! Tuhanmu Yang Maha Mulia (3) Yang mengajar (manusia) dengan pena (4) Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (5)" (Kemenag, 2021).

Ayat-ayat ini menekankan pentingnya pengetahuan dan pembelajaran dalam kehidupan manusia. Dalam konteks pembelajaran, ayat-ayat ini dapat diinterpretasikan sebagai perintah untuk memahami suatu konsep dengan baik dan mendalam. Perintah "Bacalah" dalam ayat pertama menunjukkan bahwa membaca dan memahami adalah kunci untuk memperoleh pengetahuan dan kebijaksanaan. Ayat-ayat ini juga menunjukkan bahwa Allah SWT telah memberikan kemampuan kepada manusia untuk belajar dan memahami melalui bahasa dan tulisan. Dalam pembelajaran

matematika, hal ini berarti bahwa siswa harus berusaha untuk memahami konsep-konsep matematika dengan baik dan mendalam, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitisnya (Putri et al., 2023).

b. Urgensi Pemahaman Konsep Matematis dalam Pembelajaran Matematika

Pemahaman konsep dalam proses pembelajaran matematika penting karena menjadi bagian utama dan dasar berpikir yang harus dimiliki siswa. Pembelajaran matematika pada umumnya tidak hanya memiliki kemampuan menghitung serta menghafalkan rumus, namun lebih diutamakan pada pemahaman konsepnya, sehingga guru dituntut untuk mampu dalam membuat koneksi antara pemahaman konsep matematis dengan kehidupan nyata (Nailopo et al., 2020).

Pemahaman konsep merupakan kunci penting dalam menyelesaikan permasalahan matematik. Melalui pemahaman ini, siswa bisa membangun pengetahuannya sendiri dan mengungkapkan pemahamannya dengan cara yang mereka pilih (Setiana et al., 2019). Selain itu,

kemampuan dalam memahami konsep matematis juga menjadi landasan utama untuk mengembangkan kompetensi matematika yang lebih tinggi, sifat abstrak dan logis matematika menjadi penyebab utama kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika (Sudirman et al., 2020).

Memahami konsep matematika adalah kunci untuk mengembangkan kecapakan berpikir kritis, analitis, dan penyelesaikan masalah di berbagai konteks meliputi matematika maupun kehidupan nyata (Nila, 2008). Siswa dengan pemahaman konsep matematika yang baik bisa lebih mudah melanjutkan pembelajaran ke jenjang yang lebih tinggi. Hal ini menjadi salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika di sekolah (Nuraeni et al., 2018).

c. Faktor yang Memengaruhi Pemahaman Konsep Matematis

Ada dua faktor utama yang memiliki pengaruh dalam pemahaman konsep belajar siswa, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik bersumber dari dalam diri siswa itu sendiri, mencakup aspek-aspek seperti inteligensi,

perhatian, kesiapan, motivasi, minat, dan bakat. Sementara itu, faktor ekstrinsik bersumber dari luar diri siswa, meliputi sarana dan prasarana, serta alat bantu yang digunakan guru untuk menyampaikan materi ajar. Menurut Slameto (2013), Terdapat faktor-faktor intrinsik yang berperan dalam mempengaruhi pemahaman konsep siswa yaitu:

- 1) Motivasi : Dorongan yang terjadi secara sadar atau tidak sadar pada diri seseorang yang ditandai dengan munculnya “*Feeling*” untuk menjalankan tindakan agar tercapai tujuan tertentu.
- 2) Minat : Ketertarikan seseorang pada sesuatu yang ditandai dengan memperhatikan suatu objek. Jika siswa melakukan kegiatan yang diminati, maka rasa senang akan timbul pada diri siswa.
- 3) Bakat : Kemampuan bawaan pada diri seseorang dimana dari sejak lahir kemampuan itu sudah ada. Kemampuan akan muncul pada diri seseorang ketika seseorang tersebut sudah belajar atau berlatih sehingga akan menjadi kecakapan yang nyata.

- 4) Kesiapan : Ketersediaan seseorang dimana keseluruhan kondisi seseorang untuk memberi tanggapan atau bereaksi. Kesiapan merupakan sikap yang harus dimiliki seseorang ketika seseorang tersebut mempunyai rencana selama kegiatan berlangsung, sehingga kegiatan akan benar-benar dipersiapkan dengan matang.
 - 5) Perhatian : Pemusatan tenaga psikis tertentu kepada sekumpulan objek. agar memiliki pemahaman konsep yang baik pada materi siswa harus harus memiliki perhatian terhadap materi yang disampaikan pendidik saat kegiatan belajar berlangsung.
- d. Indikator Pemahaman Konsep Matematis
- Menurut Depdikbud (2014), indikator penilaian kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yakni:
- 1) Mengungkapkan ulang ide yang sudah dipelajari.
 - 2) Mengklasifikasikan topik berdasarkan syarat konsep.
 - 3) Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep.

- 4) Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- 5) Mengaplikasikan konsep untuk memecahkan masalah yang bermakna terhadap konsep yang dipelajari.

Menurut NCTM (dalam Giriansyah et al., 2023), indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu:

- 1) Mendeskripsikan konsep menggunakan kata-kata dan tulisan.
- 2) Mengidentifikasi dan membangun contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.
- 3) Menggunakan model dan simbol.
- 4) Mengubah representasi konsep.
- 5) Mengenali makna dan interpretasi konsep.
- 6) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas 16 Nomor 506/C/Kep/PP/2004 (dalam Ntjalama et al., 2020), merinci indikator pemahaman konsep sebagai berikut:

- 1) Menyatakan ulang konsep.
- 2) Mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat-sifat tertentu.

- 3) Memberikan contoh dan non-contoh konsep
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup konsep.
- 6) Menggunakan dan memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.
- 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Penelitian ini mengadopsi indikator pemahaman konsep matematika dari Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 sebagai acuan.

3. Motivasi Belajar

a. Definisi Motivasi Belajar

Motivasi merupakan keinginan yang mendorong seseorang untuk merubah perilaku menjadi lebih baik (Wulansari & Manoy, 2021). Menurut Filgona (2020), menjelaskan bahwa motivasi adalah faktor yang membuat seseorang memiliki dorongan untuk memahami, menguasai, dan mengembangkan keterampilan tertentu.

Motivasi belajar merupakan suatu stimulasi yang memicu individu untuk membangkitkan

keinginan dalam diri untuk belajar dan bertindak (Bakar, 2014). Motivasi belajar merupakan kemampuan psikologis yang memungkinkan individu untuk mengembangkan semangat belajar dan mencapai tujuan belajar yang diinginkan melalui proses belajar yang efektif (Jannah et al., 2021).

Menurut Sardiman (dalam Anggraeni et al., 2021), motivasi belajar merupakan daya pendorong internal yang memicu individu untuk belajar, memelihara proses pembelajaran, dan memberi petunjuk dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, motivasi belajar memainkan peran penting dalam membantu individu memperoleh target yang diinginkan dalam proses belajarnya.

Dari beberapa penjelasan di atas, bisa ditarik kesimpulan bahwa, motivasi belajar ialah kondisi internal yang mendorong seseorang untuk memulai dan menyelesaikan kegiatan belajar dengan penuh semangat dan disiplin, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai. Salah satu contoh ayat Al-Qur'an yang relevan dengan

motivasi belajar telah termaktub dalam QS. Al-Mujadilah (58) : 11, seperti berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَلِسِ

فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انْشُرُوا فَانْشُرُوا

يَرَفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ

دَرْجَتٌ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ حَبِيرٌ ۚ ۱۱

“Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan” (Kemenag, 2021).

Ayat ini dapat diinterpretasikan sebagai perintah untuk memiliki motivasi dalam belajar dan meningkatkan pengetahuan. Dengan memiliki motivasi yang kuat, seseorang dapat terus belajar

dan meningkatkan diri mereka, sehingga mereka dapat mencapai derajat yang lebih tinggi di sisi Allah SWT. Dalam konteks pendidikan, QS. Al-Mujadalah ayat 11 dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk memiliki semangat belajar yang tinggi. Dengan mengetahui bahwa Allah SWT akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan memiliki ilmu pengetahuan, siswa dapat termotivasi untuk belajar dengan lebih giat dan tekun. Selain itu, ayat ini juga menunjukkan bahwa pengetahuan dan iman adalah dua hal yang saling terkait dan dapat meningkatkan derajat seseorang di sisi Allah SWT (Khairunnisa et al., 2023).

b. Urgensi Motivasi Belajar dalam Pembelajaran Matematika

Motivasi belajar memiliki peranan yang sangat krusial bagi siswa, karena berpengaruh besar terhadap seberapa banyak pengetahuan yang mereka peroleh dari setiap kegiatan pembelajaran serta seberapa efektif mereka dalam menyerap informasi yang disampaikan. Siswa yang termotivasi untuk belajar cenderung mengoptimalkan kemampuan kognitif mereka

untuk memahami dan menyerap materi dengan lebih baik (Hasanah et al., 2015).

Menurut Semiawan (dalam Hasanah et al., 2015), keajegan belajar di sekolah memerlukan motivasi belajar yang kuat, yang tidak muncul secara alami melainkan memerlukan upaya dan perhatian. Perilaku siswa dipengaruhi oleh berbagai motif tertentu dan keberhasilan dalam belajar sangat bergantung pada motivasi yang dimiliki siswa. Meskipun siswa dapat dipaksa untuk mengikuti suatu kegiatan, mereka tidak dapat dipaksa untuk benar-benar menghayati dan memahami proses tersebut.

c. Faktor yang Memengaruhi Motivasi Belajar

Motivasi belajar siswa dapat dipengaruhi faktor *intern* (dari dalam diri siswa) maupun *ekstern* (dari pendidik dan lingkungan). Menurut Dimyati & Mudjiono (dalam Nurfa et al., 2019), beberapa faktor yang memengaruhi motivasi belajar yakni:

1) Cita-cita dan aspirasi siswa.

Cita-cita memiliki peran penting dalam memperkuat motivasi belajar, baik yang bersifat intrinsik maupun ekstrinsik.

Pencapaian cita-cita dapat membawa siswa menuju aktualisasi diri.

2) Kemampuan siswa.

Keinginan untuk belajar harus didukung oleh kemampuan atau keterampilan yang memadai. Dengan kata lain, kemampuan yang dimiliki siswa akan memperkuat motivasinya untuk menjalani berbagai tugas belajarnya.

3) Kondisi siswa.

Kondisi fisik dan mental siswa sangat berpengaruh terhadap motivasi belajarnya. Siswa yang mengalami sakit, lapar, atau merasa marah cenderung sulit berkonsentrasi. Sebaliknya, siswa yang dalam keadaan sehat akan merasa bahagia dan lebih fokus pada pembelajaran.

4) Kondisi lingkungan siswa.

Lingkungan di sekitar siswa, seperti kondisi alam, tempat tinggal, pergaulan, dan kehidupan sosial juga memengaruhi motivasi siswa dalam belajar. Lingkungan dan suasana yang tenram, harmonis serta teratur dapat meningkatkan semangat belajar siswa.

- 5) Unsur-unsur dinamis dalam belajar dan pembelajaran.

Faktor-faktor budaya, seperti tayangan televisi dan film, memiliki dampak yang signifikan. Semua elemen ini menciptakan dinamika dalam motivasi belajar.

- 6) Upaya guru membelajarkan siswa.

Guru memainkan peran yang sangat krusial dalam mempersiapkan diri untuk mendidik siswa secara efektif, termasuk menguasai materi pelajaran, menyampaikan materi dengan metode yang menarik, dan memantau kemajuan belajar siswa melalui evaluasi yang sistematis.

d. Indikator Motivasi Belajar

Menurut Sudjana (dalam Sari, 2018), indikator motivasi belajar adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki minat dan perhatian terhadap pelajaran.
- 2) Menunjukkan semangat dalam mengerjakan tugas.
- 3) Bertanggung jawab dalam belajar.
- 4) Menunjukkan reaksi yang tepat terhadap stimulus guru.

5) Merasakan kesenangan dalam belajar.

Sedangkan menurut Uno (dalam Nurfa et al., 2019), indikator yang menunjukkan motivasi belajar yaitu:

- 1) Memiliki keinginan berhasil.
- 2) Memiliki dorongan dan kebutuhan belajar.
- 3) Memiliki harapan dan cita-cita masa depan.
- 4) Merasakan penghargaan dalam belajar.
- 5) Melakukan kegiatan belajar yang menarik.
- 6) Berada dalam lingkungan belajar yang kondusif.

Menurut Sardiman (dalam Anggraeni et al., 2021), indikator motivasi belajar meliputi:

- 1) Memiliki ketekunan dalam mengerjakan tugas
- 2) Memiliki keuletan dalam menghadapi situasi yang sulit.
- 3) Lebih suka bekerja secara mandiri.
- 4) Cepat bosan pada tugas-tugas rutin.
- 5) Bisa mempertahankan opini.
- 6) Suka menelusuri dan menyelesaikan permasalahan.

Penelitian ini mengadopsi enam indikator motivasi belajar yang telah disampaikan oleh Uno sebagai acuan.

4. Model Pembelajaran

a. Definisi Model Pembelajaran

Menurut Budiningsih (dalam Ndari, 2024), model pembelajaran diartikan rancangan yang dibuat untuk memandu proses pembelajaran di kelas atau tutorial, sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien. Model ini juga membantu dalam menentukan perangkat-perangkat pembelajaran yang diperlukan, termasuk referensi buku, penggunaan komputer, film, kurikulum, dan lain sebagainya.

Model pembelajaran adalah suatu kerangka yang sistematis dan terstruktur yang digunakan untuk mengorganisir pengalaman belajar, sehingga bisa tercapai hasil yang diinginkan, dan membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan pengajaran dengan efisien (Supriyati et al., 2024). Menurut Trianto (dalam Lovisia, 2018), model pembelajaran didefinisikan sebagai strategi untuk merancang berbagai metode pengajaran. Model tidak hanya berlaku dalam pengajaran tatap muka di kelas, tetapi juga dalam penyelenggaraan tutorial.

Dari beberapa pengertian tentang model pembelajaran, didapatkan model pembelajaran adalah sesuatu yang dirancang untuk mendesain proses dari belajar mengajar di dalam kelas. Baik dari segi alat-alat yang digunakan, kurikulum yang dipakai, dan strategi atau metode yang dipakai guna mempermudah siswa agar tujuan pembelajaran bisa terwujud.

b. Ciri-Ciri Model Pembelajaran

Menurut Alma (dalam Kadir, 2013), model-model mengajar yang baik umumnya mempunyai ciri-ciri:

- 1) Prosedur disusun dengan cara yang sistematis
- 2) Menetapkan tujuan hasil belajar secara spesifik.
- 3) Menentukan lingkungan yang sesuai dengan tujuan tersebut.
- 4) Mengukur tingkat keberhasilan yang dicapai.
- 5) Berinteraksi dengan lingkungan secara efektif.

Sedangkan menurut Supriyati et al. (2024), model pembelajaran sebagai suatu kerangka yang memiliki lima ciri khas, yaitu:

- 1) Didasarkan kepada teori belajar dan juga pendidikan.
 - 2) Terdapat visi pendidikan yang jelas.
 - 3) Bisa digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kegiatan belajar mengajar.
 - 4) Terdiri dari beberapa komponen, yakni urutan langkah-langkah pembelajaran, prinsip-prinsip reaksi, sistem sosial, dan sistem pendukung yang saling terkait dan mendukung.
 - 5) Memiliki dampak yang muncul sebagai hasil dari penerapan model pembelajaran.
- c. Manfaat Model Pembelajaran

Menurut Mulyono (2018), model pembelajaran memiliki manfaat yang berfungsi sebagai panduan dalam merancang dan melaksanakan proses pengajaran. Karakteristik materi, tujuan pembelajaran, dan kemampuan siswa merupakan faktor-faktor kunci yang mempengaruhi pemilihan model pembelajaran yang efektif. Berikut ini adalah penjelasan lebih rinci mengenai manfaat model pembelajaran:

- 1) Bagi guru
 - a) Memungkinkan analisis perilaku siswa dalam waktu singkat, sehingga memudahkan pengidentifikasiannya kebutuhan dan potensi siswa.
 - b) Dengan menyesuaikan langkah-langkah pembelajaran dengan waktu, tujuan, kemampuan siswa, dan ketersediaan media, efisiensi pelaksanaan tugas pembelajaran dapat ditingkatkan.
- 2) Bagi siswa
 - a) Mendorong semangat belajar siswa dan meningkatkan keterlibatannya di kelas.
 - b) Memudahkan siswa dalam mempelajari pelajaran secara lebih mendalam.
 - c) Memberikan kesempatan luas bagi siswa agar terlibat secara langsung dan giat dalam proses belajarnya.
- d. Macam-Macam Model Pembelajaran
Menurut Octavia (2020), ada beberapa model pembelajaran yang bisa dipilih dan digunakan yaitu:

a) Model Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan konsep pembelajaran yang menekankan koneksi antara materi pelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik. Dengan pendekatan ini, peserta didik diharapkan dapat mengaitkan dan menerapkan kompetensi yang mereka pelajari dalam konteks nyata.

b) Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berbasis masalah diartikan pendekatan pengajaran yang berfokus pada pemecahan masalah sebagai cara untuk memperoleh pengetahuan baru, menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, dan memperluas kemampuan belajar.

c) Model Pembelajaran Kognitif

Model pembelajaran kognitif adalah metode pengajaran dengan menitikberatkan pada bagaimana siswa berpikir. Teori kognitif menekankan bahwa bagian-bagian dari situasi saling berhubungan dengan seluruh konteks situasi. Pemahaman konsep yang diberikan kepada siswa haruslah diberikan

penekanan-penekanan serta mengulang materi-materi lalu yang telah diberikan, agar apa yang diterima siswa dapat masuk ke dalam *Long Therm Memory*.

d) Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif dalam pengertian bahasa asing adalah *cooperative learning*. Model pembelajaran kooperatif adalah pendekatan yang menekankan kerja sama di antara siswa. Dalam model ini, mereka dibagi menjadi kelompok kecil untuk saling berkolaborasi, sehingga dapat memaksimalkan kondisi belajar dan mencapai tujuan pembelajaran yang optimal.

5. Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures*

a. Definisi Model *Conceptual Understanding Procedures*

Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* atau bisa disebut Model CUPs adalah suatu model pembelajaran yang dirancang untuk menumbuhkan peran aktif siswa dalam proses belajar agar hasil belajar bisa tercapai. Model CUPs bertujuan meningkatkan

kecakapan siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep dengan cara menjelaskan, mengidentifikasi, dan memberikan contoh, sehingga mereka lebih siap dalam menyelesaikan persoalan yang dihadapi (Assaibin et al., 2021).

Model CUPs adalah suatu metode pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dan mengembangkan rasa ingin tahu mereka melalui kegiatan pembelajaran yang terstruktur (Ismawati et al., 2014). Model CUPS menerapkan pendekatan konstruktivisme dalam model pembelajaran kooperatif, di mana siswa secara aktif membangun pemahaman konsep dengan memperluas dan memvariasikan pengetahuan sebelumnya (Hikmah et al., 2014).

Menurut Jehadus et al. (2020), model *Conceptual Understanding Procedures* menerapkan prinsip konstruktivisme, di mana peserta didik tidak hanya menerima informasi, akan tetapi juga berperan aktif untuk membangun dan mengembangkan pemahamannya.

Dari berbagai definisi, model *Conceptual Understanding Procedures* dapat disimpulkan sebagai suatu pendekatan pengajaran yang disiapkan dengan mengembangkan kecakapan peserta didik untuk memecahkan masalah dan memahami suatu konsep, terutama untuk konsep yang sukar. Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti, jika terdapat kalimat “*Conceptual Understanding Procedures*” bisa menggunakan singkatan “CUPs”.

b. Tahapan-Tahapan *Conceptual Understanding Procedures*

Menurut Agung & Ardiansyah (2023), Sintaks model CUPs terdiri dari beberapa fase:

1) Fase A (Siswa belajar individu)

Setiap siswa diberikan sebuah permasalahan yang harus diselesaikan secara perseorangan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan keterlibatan aktif setiap siswa sebelum proses diskusi dimulai, sekaligus untuk mengevaluasi pengetahuan awal mereka. Dalam konteks ini, peran guru sangat penting, yakni menjelaskan aturan pelaksanaan kepada siswa dan menekankan

pentingnya mempresentasikan jawaban mereka nanti.

2) Fase B (Siswa belajar kelompok)

Guru membagi siswa-siswi menjadi beberapa kelompok, yang didalamnya terdapat tiga siswa dengan kemampuan yang bervariasi. Pembagian kelompok ini dilakukan berdasarkan hasil belajar siswa oleh guru. Dalam kelompoknya masing-masing, siswa mulai berdiskusi untuk memecahkan masalah matematika yang telah diajukan. Setiap anggota kelompok diharapkan memberikan kontribusi dalam diskusi, dan untuk memudahkan pelacakan kontribusi tersebut. Selanjutnya, kertas hasil diskusi dari setiap kelompok dipajang di depan kelas.

3) Fase C (Diskusi kelas)

Seluruh siswa kemudian diajak merapat dalam formasi berbentuk U agar dapat dengan mudah melihat jawaban teman-teman mereka. Pada tahap ini, guru melakukan analisis terhadap jawaban siswa, mengidentifikasi perbedaan dan persamaan,

dan memfasilitasi diskusi kelompok dengan menentukan jawaban yang representatif. Siswa dari kelompok lain yang memiliki hasil berbeda juga diajak untuk mempertahankan argumen mereka. Diskusi berlangsung dengan siswa mempresentasikan argumen dan pendapat, kemudian mencapai kesepakatan bersama tentang jawaban akhir. Penting untuk diingat bahwa guru tidak diperbolehkan menjelaskan atau memberi tahu jawaban, agar lebih banyak pemikiran dapat terungkap. Guru diharapkan memberikan waktu yang cukup sebelum mengajukan pertanyaan lebih lanjut.

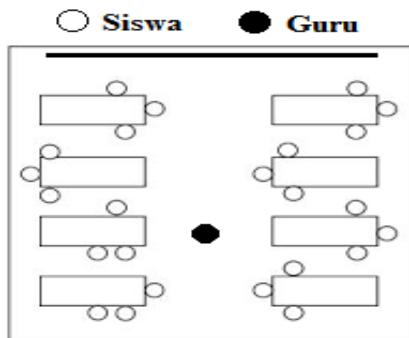
Berdasarkan uraian di atas, secara ringkas disajikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintaks dari Model Pembelajaran CUPs

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Fase A (Siswa belajar secara individu)	Mengadakan demonstrasi sederhana untuk memperlihatkan konsep atau prinsip yang terkait dengan materi pelajaran.	Mengamati demonstrasi sederhana yang disajikan guru.
	Mendistribusikan lembar kerja kepada siswa.	Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan jawaban untuk lembar kerja.
Fase B (Siswa belajar secara kelompok)	Mengelompokkan siswa dalam kelompok-kelompok kecil.	Melaksanakan kegiatan eksperimen secara berkelompok.
	Menyiapkan dan membagikan alat dan bahan yang diperlukan kepada siswa untuk melaksanakan kegiatan eksperimen.	Menyusun laporan hasil kelompok.
Fase C (Diskusi Kelas)	Mengfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan hasil kelompok mereka secara efektif.	Menyajikan hasil kelompok secara efektif.

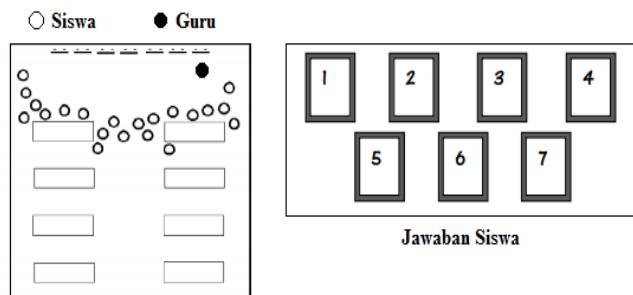
Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pengaplikasian model *Conceptual Understanding Procedures* (Safitri et al., 2020):

- 1) Siswa menerima permasalahan atau tugas yang harus dipecahkan secara individu, tanpa kerja sama dengan orang lain.
- 2) Guru mengelompokkan siswa di dalam kelompok belajar, di mana setiap kelompok terdiri dari tiga anggota dengan kemampuan yang bervariasi. Apabila ada kelompok yang kurang dari tiga siswa, maka dapat dibuat triplet dengan menyatukan siswa yang tersisa ke dalam kelompok yang sudah terbentuk. Berikut adalah gambaran mengenai pembagian kelompoknya.



Gambar 2.1 Kelompok Belajar dari Model CUPs

- 3) Masing-masing kelompok belajar akan diberikan masalah yang sama dan diwajibkan untuk mendiskusikannya serta menyelesaikannya bersama. Selama diskusi, guru akan memantau setiap kelompok untuk memastikan apabila ada hal yang membingungkan terkait dengan masalah tersebut. Namun, guru tidak diperkenankan terlalu terlibat dalam diskusi.
- 4) Setelah tahap diskusi kelompok, adalah waktunya untuk diskusi kelas. Pada tahap ini, semua jawaban dari kelompok dipresentasikan di depan kelas, di mana seluruh siswa akan membentuk formasi U dekat jawaban mereka. Hal ini memungkinkan semua siswa untuk melihat jawaban dengan jelas.



Gambar 2.2 Diskusi Kelas dari Model CUPs

- 5) Guru kemudian akan menganalisis perbedaan dan persamaan di antara jawaban setiap kelompok. Diskusi kelas dimulai dengan memilih satu jawaban yang dianggap mewakili jawaban keseluruhan. Kemudian, guru akan memberikan kesempatan kepada kelompok yang jawabannya dipilih untuk menjelaskan penjelasan tersebut. Kelompok lain yang memiliki pandangan berbeda diperbolehkan untuk mengemukakan sanggahan dan menjelaskan argumen mereka. Guru tidak diperkenankan memberikan informasi tentang jawaban yang tepat agar siswa bisa menganalisis masalah.
- 6) Guru memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa siswa telah mencapai kesepakatan tentang jawaban pada akhir diskusi. Jika kesepakatan belum tercapai, guru dapat memberikan penjelasan yang jelas, singkat, dan meyakinkan siswa tentang kesimpulan yang benar.

c. Hubungan Sintaks Model CUPs dengan Indikator Pemahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar

1) Sintaks Model CUPs dengan Indikator Pemahaman Konsep Matematis

Menurut Agung & Ardiansyah (2023), model *Conceptual Understanding Procedures* memiliki sintaks yang terdiri dari tiga tahap, yaitu siswa belajar individu, siswa belajar kelompok, dan diskusi kelas. Pada tahap pertama, siswa belajar individu. Siswa dapat memahami konsep matematika secara mandiri dan menyatakan ulang konsep dengan bahasa mereka sendiri (indikator 1). Selain itu, siswa juga dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, seperti grafik atau tabel, untuk membantu memahami konsep tersebut (indikator 4).

Pada tahap kedua, siswa belajar kelompok. Siswa dapat bekerja sama untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat-sifat tertentu (indikator 2) dan memberikan contoh dan non-contoh konsep matematika untuk memahami batasan dan ruang lingkup

konsep tersebut (indikator 3). Melalui diskusi dan kolaborasi, siswa dapat memahami konsep matematika dengan lebih baik dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsepnya. Pada tahap ini, siswa juga dapat menggunakan dan memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu untuk memecahkan masalah (indikator 6).

Pada tahap ketiga, diskusi kelas. Siswa dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup konsep matematika melalui diskusi dan refleksi (indikator 5) dan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah dalam konteks nyata (indikator 7). Melalui diskusi kelas, siswa dapat memahami konsep matematika dengan lebih baik dan mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematis. Dengan demikian, Model CUPs dapat membantu siswa untuk mencapai semua indikator pemahaman konsep dan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman yang lebih baik.

2) Sintaks Model CUPs dengan Indikator Motivasi Belajar

Menurut Agung & Ardiansyah (2023), Model *Conceptual Understanding Procedures* memiliki sintaks yang terdiri dari tiga tahap, yaitu siswa belajar individu, siswa belajar kelompok, dan diskusi kelas. Pada tahap pertama, siswa belajar individu. Siswa dapat mengembangkan hasrat dan keinginan untuk berhasil (indikator 1) melalui proses belajar mandiri dan mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, siswa juga dapat merasakan adanya dorongan dan kebutuhan belajar (indikator 2) ketika mereka menemukan konsep-konsep baru yang menarik dan menantang.

Pada tahap kedua, siswa belajar kelompok. Siswa dapat merasakan adanya kegiatan belajar yang menarik (indikator 5) melalui diskusi dan kolaborasi dengan teman-teman mereka. Melalui kerja sama dan berbagi ide, siswa dapat meningkatkan motivasi belajar mereka dan mencapai tujuan pembelajaran bersama. Pada tahap ini, siswa juga dapat merasakan adanya penghargaan

dalam belajar (indikator 4) ketika mereka menerima pengakuan dan apresiasi dari teman-teman mereka atas kontribusi mereka dalam kelompok.

Pada tahap ketiga, diskusi kelas, siswa dapat merasakan adanya lingkungan belajar yang kondusif (indikator 6) ketika mereka berdiskusi dan berbagi ide dengan seluruh kelas. Melalui diskusi kelas, siswa juga dapat mengembangkan harapan dan cita-cita masa depan (indikator 3) ketika mereka memahami konsep-konsep matematika dan melihat potensi aplikasi dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, Model CUPs dapat membantu siswa untuk meningkatkan motivasi belajar mereka dan mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik.

d. Kelebihan dan Kekurangan *Conceptual Understanding Procedures*

Menurut Thobroni (dalam Ardianti, 2019), model CUPs memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- 1) Membuat siswa memiliki kesempatan untuk berpikir kritis dan menganalisis permasalahan secara mandiri sebelum

diskusi kelompok dilakukan, sehingga mereka bisa mengembangkan kemampuan analitis dan pengetahuan yang lebih kuat.

- 2) Mengembangkan kemampuan siswa dalam berdiskusi dan berdebat dengan menyampaikan pendapat pribadi dan merespon pendapat teman-temannya secara konstruktif.
- 3) Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpendapat, membuat kesimpulan serta mempertanggungjawabkan tindakannya.
- 4) Proses mendengarkan dan memperhatikan hasil pemikiran teman-teman dapat membantu siswa memperluas pengetahuan, memperdalam pemahaman dan memperkaya wawasan tentang permasalahan yang dibahas.

Menurut Thobroni (dalam Ardianti, 2015), terdapat beberapa kekurangan dalam model CUPs, yakni:

- 1) Model ini memerlukan waktu yang cukup dalam mempersiapkan pengajaran di kelas.
- 2) Guru harus mengelola waktu dengan efektif untuk memastikan bahwa setiap kegiatan

pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana.

- 3) Diskusi kelompok dan kelas dapat menjadi tidak seimbang, di mana siswa yang memiliki kemampuan akademis tinggi dan kepercayaan diri yang kuat cenderung mendominasi diskusi.

6. Teori-Teori Belajar

Berikut beberapa teori yang mendukung model CUPs yaitu:

a. Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme menjadi dasar bagi model pembelajaran CUPs. Teori ini menekankan bahwa peserta didik bisa memahami suatu konsep dengan memperluas dan mengubah pengetahuan yang telah dimiliki. Model pembelajaran ini memegang pentingnya kerjasama dan kontribusi aktif siswa pada proses belajar, dengan tujuan akhir meningkatkan pemahaman siswa melalui *Conceptual Understanding Procedures* (Hikmah et al., 2014).

b. Teori Vygotsky

Model pembelajaran CUPs memfasilitasi siswa untuk berinteraksi dan bekerja sama,

sehingga meningkatkan rasa percaya diri dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelas. Hal tersebut sejalan dengan teori Vygotsky yang mendeskripsikan pentingnya lingkungan belajar yang membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitifnya (Fitriani & Maemonah, 2022).

7. Materi Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat adalah sebuah konsep matematika yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel dengan pangkat tertinggi dua, dan memiliki bentuk umum yang spesifik.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

atau

$$y = ax^2 + bx + c$$

Karakteristik grafik fungsi kuadrat ada 4 yaitu:

- a. Pola keterbukaan grafik fungsi kuadrat ditentukan oleh tanda nilai a , yaitu positif untuk grafik yang terbuka ke atas dan negatif untuk grafik yang terbuka ke bawah.
- b. Nilai b berperan penting dalam menentukan posisi titik puncak grafik fungsi kuadrat. Dengan mempertimbangkan nilai b dan hubungannya dengan nilai a , kita dapat menentukan apakah

titik puncak berada di sumbu Y, kiri sumbu Y, atau kanan sumbu Y. Ketika b sama dengan 0, titik puncak berada di sumbu Y. Ketika a dan b memiliki tanda yang sama, titik puncak terletak di kiri sumbu Y. Ketika a dan b memiliki tanda yang berbeda, titik puncak terletak di kanan sumbu Y.

- c. Titik potong grafik fungsi kuadrat terhadap sumbu Y ditentukan oleh nilai c . Ketika c bernilai nol, perpotongan terjadi di titik awal. Ketika c positif, perpotongan terjadi di atas titik awal, dan ketika c negatif, perpotongan terjadi di bawah titik awal.
- d. Titik potong grafik fungsi kuadrat terhadap sumbu X bergantung pada nilai D.

Diskriminan (D) fungsi kuadrat bisa dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = b^2 - 4ac$$

Dengan demikian, sifat fungsi kuadrat nilai D adalah ketika D sama dengan 0, terjadi singgungan, ketika D positif, terjadi perpotongan dan ketika D negatif, tidak terjadi perpotongan.

Berikut langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat:

- a. Tentukanlah hasil titik potong dengan sumbu X menggunakan aturan y bernilai 0.
- b. Tentukanlah hasil titik potong dengan sumbu Y menggunakan aturan x bernilai 0.
- c. Tentukanlah titik puncak untuk memastikan bentuk grafik yang tepat.

$$\text{Sumbu Simetri: } x = -\frac{b}{2a}$$

$$\text{Nilai Ekstrim: } y = -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\text{Titik Puncak: } (x, y) = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

- d. Hubungkanlah titik-titik tersebut dengan kurva.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam studi ini, kajian yang berkaitan menjadi perbandingan dengan penelitian-penelitian sebelumnya bisa dibuat acuan untuk memperkuat fondasi teoritis serta memperoleh informasi terkait dengan topik pembahasan. Berikut adalah hasil kajian pustaka yang berhasil penulis temukan:

1. Hasil penelitian Safitri et al. (2020) yang dipublikasikan dalam Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, menunjukkan beberapa temuan penting terkait "Penerapan Model *Conceptual Understanding Procedures* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MTs".
 - a. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model CUPs memiliki dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Terbukti dari nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu 17,61 untuk kelas eksperimen dan 16,44 untuk kelas kontrol.
 - b. Pada analisis hipotesis, diperoleh nilai $t_{hitung} = 1,8$ dan $t_{tabel} = 1,68$. Dengan hasil tersebut, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $1,8 > 1,68$ sehingga H_0 ditolak

dan H_1 diterima. Ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model CUPs lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar dengan model konvensional, khususnya di materi bangun ruang sisi datar di MTs Dama Puteh kelas VIII.

Dibandingkan dengan penelitian ini, penelitian peneliti memiliki fokus yang berbeda, yaitu menginvestigasi efektivitas model CUPs dalam meningkatkan KPKM dan motivasi belajar siswa.

2. Hasil penelitian Rahmawati et al. (2023) yang dipublikasikan dalam Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika, menunjukkan beberapa temuan penting terkait “Penerapan Model Pembelajaran CUPs untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Minat Belajar Siswa”.
 - a. Penelitian ini menemukan bahwasanya pelaksanaan pengajaran menggunakan model CUPs dalam dua siklus dapat berdampak positif terhadap peningkatan memahami suatu konsep matematika. Pada siklus satu, 52,38% siswa mencapai nilai tes ≥ 75 , sedangkan pada siklus

dua, persentase tersebut meningkat menjadi 85,71% dengan jumlah siswa yang mencapai nilai tersebut meningkat dari 11 menjadi 18 siswa.

- b. Hasil angket mengungkapkan bahwa model pembelajaran CUPS efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa, dengan peningkatan persentase siswa yang memiliki minat belajar yang baik dari 71,43% pada siklus 1 menjadi 90,48% pada siklus 2.

Penelitian peneliti mempunyai perbedaan dengan penelitian yang dikerjakan oleh Diah Rahmawati bersama timnya, karena penelitian ini akan membahas lebih spesifik tentang efektivitas model *Conceptual Understanding Procedures* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa.

3. Hasil penelitian Ardianti (2019) yang dipublikasikan dalam *Inspiramatika: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, menunjukkan beberapa temuan penting terkait “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa”.

Model CUPs memiliki pengaruh dalam hasil belajar matematika di kelas VII SMP Negeri 1 Suruh. Dari perhitungan menggunakan SPSS 16.0 untuk hasil belajar diperoleh nilai sig (2-tailed) = 0,006 < taraf signifikansi 5% didapatkan penelitian ini membuktikan adanya perbedaan hasil belajar matematika di antara kelas eksperimen dan kontrol.

Perbedaan antara penelitian peneliti dengan penelitian Ardianti terletak pada fokus dan variabel penelitian. Penelitian peneliti akan membahas lebih spesifik tentang efektivitas model CUPs terhadap KPKM dan motivasi belajar siswa, sedangkan Ardianti hanya menemukan pengaruh model tersebut terhadap hasil belajar siswa secara umum.

4. Hasil penelitian Hidayana (2022) yang dipublikasikan dalam Jurnal Paradigma, menunjukkan beberapa temuan penting terkait “Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas IV MI Nurul Ulum Madiun”.

Terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas IV di MI Nurul Ulum Madiun. Hal tersebut didapatkan dari perhitungan regresi sederhana diperoleh angka 0,408 yang berarti

motivasi belajar berkontribusi sebesar 40,8% dalam pemahaman konsep. Sementara itu, sisa 59,2% dipengaruhi oleh variabel atau faktor lainnya.

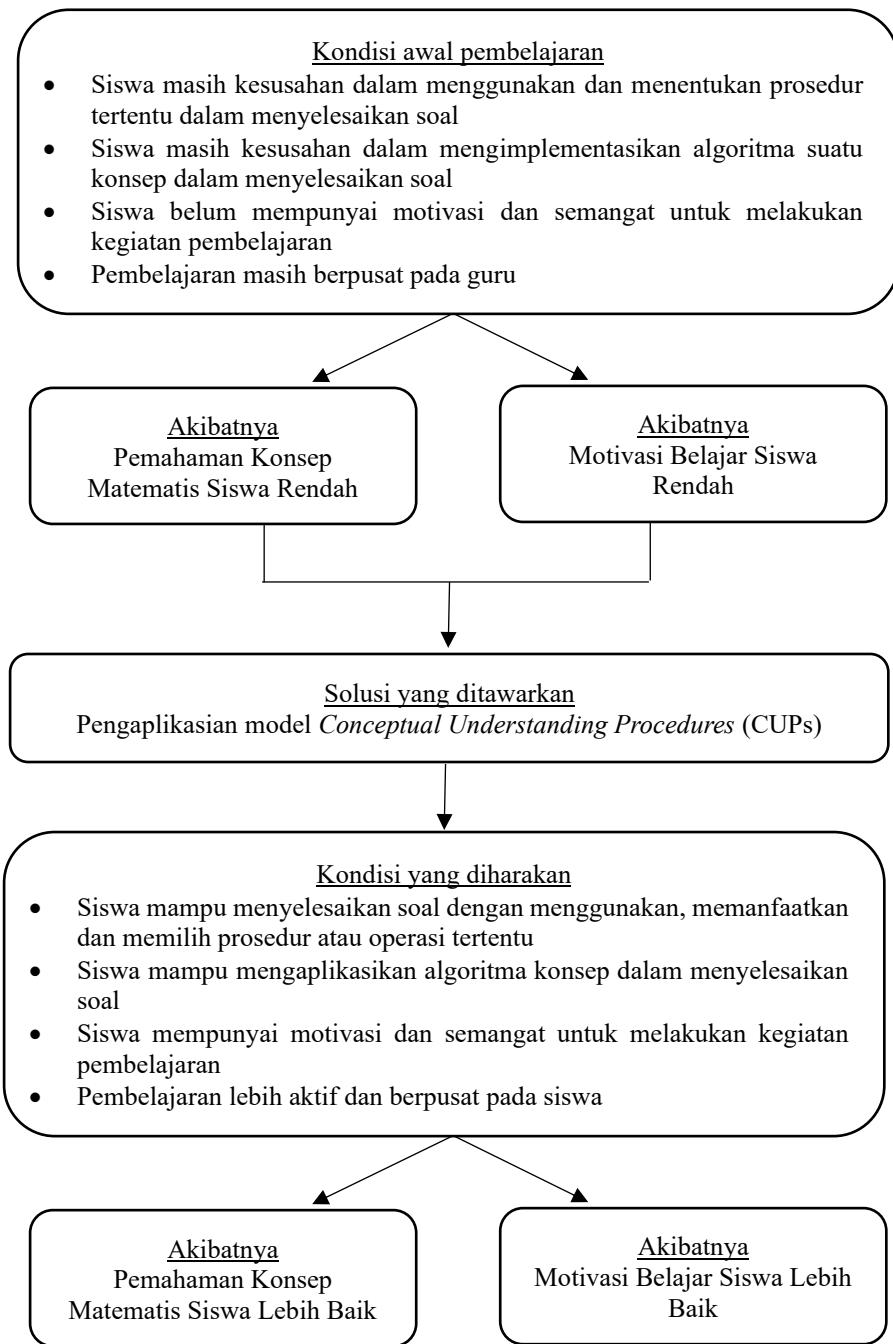
Perbedaan antara penelitian peneliti dengan penelitian Hidayana terletak pada fokus penelitian, yaitu peningkatan KPKM dan motivasi belajar siswa melalui model CUPs, serta eksplorasi dampaknya terhadap aspek afektif dan konseptual siswa dalam pembelajaran matematika.

C. Kerangka Berpikir

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa di SMA Negeri 15 Semarang masih perlu ditingkatkan, karena metode pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya melibatkan siswa secara aktif dan masih berfokus pada peran guru. Siswa masih memiliki kebiasaan belajar yang pasif, yaitu lebih banyak mendengarkan penjelasan guru daripada melakukan pencarian informasi mandiri tentang materi yang diajarkan. Faktor rendahnya pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa secara bersamaan menyebabkan hasil belajar siswa menjadi rendah dan perlu segera ditangani.

Pengaplikasian model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan rendahnya pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa, dengan cara meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Model CUPs diartikan suatu pendekatan pengajaran yang dibuat untuk mempermudah peserta didik dalam mengembangkan pemahaman konsepnya, terutama pada konsep-konsep yang sulit. Model ini terdiri dari tiga fase, yaitu pertama adalah belajar individu, kedua adalah belajar kelompok dan ketiga adalah diskusi kelas.

Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan dua metode pembelajaran yang berbeda, yaitu model CUPs pada kelas eksperimen dan model selain CUPs pada kelas kontrol. Dengan penerapan kedua model yang berbeda ini, diharapkan dapat diperoleh perbandingan yang signifikan mengenai KPKM dan motivasi belajar pada kelas eksperimen. Gambaran ringkas mengenai penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

1. H_0 : Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* tidak efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2024/2025.
2. H_1 : Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2024/2025.
3. H_0 : Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* tidak efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2024/2025.
4. H_1 : Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2024/2025.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai jenis penelitian kuantitatif melalui metode eksperimen untuk menguji efektivitas suatu intervensi atau perlakuan. Menurut Sugiyono (2017), penelitian kuantitatif didefinisikan sebagai metode yang memanfaatkan data numerik dan analisis statistik untuk menguji hasil yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dianalisis, sehingga dapat ditarik sebuah simpulan yang akurat dan valid. Metode eksperimen merupakan penelitian kuantitatif yang melibatkan manipulasi satu atau lebih variabel bebas, mengendalikan variabel terkait lainnya, dan melihat bagaimana perubahan memengaruhi variabel terikat (Rukminingsih et al., 2020).

Penelitian ini mengadopsi metode *True Experimental Design*, yaitu *Pretest Posttest Control Group Design* bertujuan mengevaluasi perubahan yang terjadi pada kelompok eksperimen dan kontrol. *True Experimental Design* ialah sebuah pendekatan eksperimen yang memungkinkan peneliti untuk mengendalikan variabel-variabel eksternal dan memastikan bahwa hasil eksperimen hanya dipengaruhi oleh variabel yang diteliti. Salah satu kelebihan dari metode *True Experimental Design* adalah pemilihan sampel secara acak untuk kelompok

eksperimen dan kelompok kontrol, yang dapat membantu memastikan bahwa hasil penelitian lebih akurat dan dapat digeneralisasi (Basuki, 2021).

Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan *treatment* dengan model CUPs dan kelompok kontrol yang menerima pembelajaran selain CUPs sebagai pembanding. Desain penelitian dijelaskan lebih lanjut melalui skema yang disajikan di bawah ini (Sugiyono, 2017).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
R_1	O_1	X	O_2
R_2	O_3		O_4

Penjelasan:

R_1 : Kelompok eksperimen yang dipilih acak

R_2 : Kelompok kontrol yang dipilih acak

X : *Treatment* pembelajaran memakai model CUPs

O_1 : Hasil *pretest* kelompok eksperimen

O_2 : Hasil *posttest* kelompok eksperimen

O_3 : Hasil *pretest* kelompok kontrol

O_4 : Hasil *posttest* kelompok kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian peneliti berada di Jalan Kedungmundu Raya No. 34, Sambiroto, Tembalang, Semarang tepatnya SMA Negeri 15 Semarang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian peneliti dilakukan di semester genap tahun ajaran 2024/2025, dimulai dari tanggal 16 Januari 2025 hingga 14 Februari 2025.

C. Subjek Penelitian dan Teknik Sampling

1. Subjek Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu dan jumlah yang jelas, yang menjadi sumber data untuk penelitian dan digunakan untuk menggeneralisasi hasil penelitian (Sugiyono, 2017). Populasi yang dimaksud di penelitian peneliti adalah semua siswa kelas X di SMA Negeri 15 Semarang, terbagi menjadi sepuluh kelas dengan total 359 siswa. Seluruh kelas diberi *pretest* mengenai persoalan persamaan kuadrat. Hasil perhitungan data *pretest* didapatkan jika kelas X mempunyai hasil data normal, homogen serta kesamaan rata-rata. Artinya semua kelas berasal dari

kondisi awal yang sama dalam hal pemahaman konsep matematis.

2. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang lebih dikenal dengan istilah sampling, adalah proses memilih sejumlah elemen dari populasi yang sedang diteliti untuk dijadikan sebagai sampel. Tujuannya adalah untuk mengetahui beragam karakteristik subjek yang dijadikan sampel, yang kemudian dapat digeneralisasikan ke populasi secara keseluruhan (Handayani, 2020). Penelitian peneliti menerapkan teknik pemilihan sampel *cluster random sampling* yang termasuk bagian dari *probability sampling* untuk memastikan bahwa sampel yang diambil representatif dan akurat.

Metode *probability sampling* memungkinkan setiap elemen dalam populasi untuk memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Teknik *cluster random sampling* digunakan untuk mengambil sampel dari populasi yang sangat luas dan heterogen, sehingga memungkinkan peneliti untuk memperoleh sampel yang *representative* (Sugiyono, 2017).

Penelitian ini menggunakan dua kelas X di SMA Negeri 15 Semarang sebagai sampel, dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelas pembanding atau kelas kontrol. Pemilihan sampel penelitian memakai *cluster random sampling* sehingga semua kelas X mendapatkan kesempatan sama untuk dijadikan sampel. Setelah pengundian, didapatkan kelas X-7 sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model CUPs dan kelas X-8 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model selain CUPs.

D. Variabel Penelitian

Variabel berarti karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh setiap individu, objek dan kegiatan yang mempunyai variasi atau perubahan tertentu. Variasi ini ditentukan peneliti berfungsi untuk keperluan studi serta pengambilan kesimpulan (Handayani, 2020). Dalam penelitian, variabel biasanya diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas ialah variabel yang memiliki peran sebagai penyebab atau pemicu perubahan pada variabel terikat, yang bisa berpengaruh baik secara negatif maupun positif (Handayani, 2020). Dalam

konteks ini, variabel bebas dilambangkan menggunakan huruf X. Dalam penelitian peneliti, variabel bebas merujuk pada perlakuan pembelajaran yang diterapkan melalui model *Conceptual Understanding Procedures*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat ialah variabel yang berperan sebagai hasil atau konsekuensi dari adanya variabel bebas yang memengaruhinya, sehingga memungkinkan peneliti untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antara kedua variabel tersebut. Variabel tersebut termasuk dalam kategori variabel utama (Handayani, 2020). Variabel terikat biasanya dilambangkan dengan huruf Y. Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel terikat yaitu kemampuan pemahaman konsep matematis (Y_1) dan motivasi belajar (Y_2).

E. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Metode Tes

Tes ialah alat penilaian yang dipergunakan dalam menimbang kemampuan dan perilaku peserta didik dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan (Arifin, 2016). Penelitian ini

menggunakan tes sebagai alat ukur KPKM siswa pada dua tahap, yaitu sebelum dan setelah diberi perlakuan berbeda, sehingga dapat diketahui efektivitas perlakuan tersebut. Peserta didik kelas X terlebih dahulu diberikan soal *pretest* mengenai materi persamaan kuadrat, yang mencakup indikator pemahaman konsep matematis guna mengetahui kondisi awal kemampuan mereka. Setelah mendapatkan *treatment* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *posttest* materi fungsi kuadrat yang mencakup indikator pemahaman konsep matematis untuk mengetahui kondisi akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Adapun soal yang digunakan berupa soal uraian.

2. Metode Angket

Angket adalah metode pengumpulan sebuah data dengan melibatkan penyebaran instrumen pertanyaan atau pernyataan kepada subjek penelitian agar mendapatkan informasi dan data yang diperlukan (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini, angket digunakan sebagai alat pengumpulan data untuk mengetahui motivasi belajar siswa di kelas sampel.

Penelitian ini menerapkan angket dengan skala sumatif (skala likert) untuk mengumpulkan data

tentang motivasi belajar siswa, di mana responden dapat memilih jawaban dari opsi yang telah disediakan. Setiap butir soal dalam angket ini memiliki skor tertentu yang ditetapkan yakni (Sugiyono, 2017):

Tabel 3.2 Penilaian Skor Angket

Tanggapan	Skor Tanggapan Positif	Skor Tanggapan Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

F. Teknik Analisis Data

1. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

a. Uji Coba Instrumen Tes

Proses analisis uji coba instrumen tes mencakup beberapa aspek, antara lain:

1) Uji Validitas

Uji validitas adalah proses untuk memastikan bahwa instrumen penilaian tes yang digunakan dapat mengukur konsep atau variabel yang ingin diukur secara akurat, tepat, dan konsisten. Rumus korelasi *product moment* digunakan untuk menentukan validitas soal dengan cara mengorelasikan skor masing-masing butir soal dengan skor total (Sugiyono, 2017).

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

Penjelasan:

r_{XY} = koefisien korelasi variabel X dengan Y

N = jumlah peserta didik

X = nilai setiap butir soal

Y = nilai total

ΣX = jumlah nilai setiap butir soal

ΣY = jumlah nilai total

ΣXY = jumlah perkalian nilai setiap butir dan nilai total

ΣX^2 = jumlah kuadrat nilai setiap butir soal

ΣY^2 = jumlah kuadrat nilai total

Proses penentuan validitas instrumen melibatkan perbandingan antara nilai r_{hitung} dengan nilai r_{tabel} yang sesuai dengan derajat kebebasan (nilai N dikurang dengan 2) dan $\alpha = 5\%$. Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, instrumen tersebut dianggap memiliki validitas yang memadai.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah proses untuk menentukan apakah instrumen soal dapat menghasilkan data yang konsisten dan dapat diandalkan dalam mengukur apa yang ingin

diukur (Sugiyono, 2017). *Alpha Cronbach* digunakan sebagai metode pengukuran reliabilitas instrumen untuk menentukan seberapa besar instrumen soal dapat memperoleh hasil yang konsisten (Sudijono, 2016):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Penjelasan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya soal

S_i^2 = varians skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

S^2 = varians

Batasan nilai $r_{11} \geq 0,7$ digunakan untuk menentukan reliabilitas suatu instrumen, di mana nilai $\geq 0,7$ menunjukkan reliabilitas yang memadai.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu soal dapat diukur dengan melihat kemungkinan siswa menjawab soal dengan benar, yang umumnya dinyatakan dalam bentuk indeks. Untuk menghitungnya, digunakan rumus khusus (Sudijono, 2016):

$$TK = \frac{Mean}{Maks}$$

Penjelasan:

TK = tingkat kesukaran

Mean = rata-rata nilai pada setiap butir soal

Maks = nilai maksimal yang ditetapkan pada tiap butir soal

Menurut Sudijono (2016), pengelompokan tingkat kesukaran soal dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan, yaitu:

Tabel 3.3 Kategori Tingkat Kesukaran

Rentang	Kategori
$0,00 \leq \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 1,00$	Mudah

4) Uji Daya Beda

Daya pembeda soal mengacu pada kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah dalam menguasai materi pelajaran. Menurut Arifin (2016), rumus menghitung daya beda soal yakni:

$$DB = \frac{Mean \text{ atas} - Mean \text{ bawah}}{Skor \text{ Maks}}$$

Penjelasan:

- DB = Daya Beda Soal
- Mean atas = rata-rata nilai kelompok atas setiap butir soal
- Mean bawah = rata-rata nilai kelompok bawah setiap butir soal
- Skor Maks = nilai maksimal setiap butir soal

Menurut Hanafi (2019), klasifikasi daya beda dapat dilakukan dengan kategori ini:

Tabel 3.4 Kategori Daya Beda Soal

Rentang	Kategori
Daya Beda $\leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < \text{Daya Beda} \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < \text{Daya Beda} \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < \text{Daya Beda} \leq 0,70$	Baik
$0,70 < \text{Daya Beda} \leq 1,00$	Sangat Baik

b. Analisis Data Tahap Awal KPKM

1) Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas yaitu untuk menentukan data nilai *pretest* materi persamaan kuadrat untuk kelas X-1 hingga X-10 berdistribusi secara normal atau sebaliknya. Dalam analisis ini, digunakan rumus *Chi-Kuadrat* (X^2). Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

H_0 : Data nilai *pretest* kelas X berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai *pretest* kelas X berdistribusi secara tidak normal

Menurut Sugiyono (2017), prosedur untuk melakukan uji normalitas yakni:

- Susunlah nilai data dan tentukan *range* melalui pengurangan nilai data paling besar dengan nilai data paling kecil
- Tentukan jumlah kelas interval

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

- Hitunglah panjang kelas interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas interval}}$$

- Buatlah tabulasi data kelas interval yang telah ditentukan
- Hitunglah *mean* dan standar deviasi dari data

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum x_t^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

- Hitung nilai z_i untuk setiap batas kelas

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{N} \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, n$$

- Ubahlah nilai z menjadi luas daerah kurva normal dengan memakai tabel

- h) Hitunglah frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan menggunakan uji *Chi-Kuadrat* (X^2):

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Penjelasan:

$$X^2 = \text{Chi-Kuadrat}$$

O_i = frekuensi yang didapatkan dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

- i) Bandingkan nilai *Chi-Kuadrat* yang dihitung dengan tabel *Chi-Kuadrat* pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan ($k-1$)

- j) Tarik kesimpulan berdasarkan perbandingan hasil tersebut yaitu jika $X_{\text{hitung}}^2 < X_{\text{tabel}}^2$ maka H_0 diterima artinya data nilai *pretest* berdistribusi secara normal.

2) Uji Homogenitas

Pada tahap ini, uji homogenitas bertujuan memastikan apakah kelas populasi dalam penelitian ini berasal dari kondisi memiliki

kesamaan atau perbedaan yang signifikan (Sudjana, 2009).

Dalam analisis ini, digunakan uji *Bartlett*.

Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2 = \sigma_9^2 = \sigma_{10}^2$, artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2 \neq \sigma_6^2 \neq \sigma_7^2 \neq \sigma_8^2 \neq \sigma_9^2 \neq \sigma_{10}^2$, artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang tidak sama (heterogen)

Menurut Sudjana (2009), prosedur untuk melakukan uji homogenitas yakni:

a) Tentukan varians gabungan

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)s_i^2}{\Sigma(n_i - 1)}$$

b) Tentukan harga satuan B

$$B = (\log S^2) \cdot \Sigma(n_i - 1)$$

c) Tentukan hasil uji *bartlett*

$$X^2 = (\ln 10) \cdot (B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2)$$

Kriteria pengujian dapat dinyatakan jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan dk = $k - 1$ dan taraf signifikan 5%. Maka H_0 diterima yang berarti bahwa semua kelas mempunyai kondisi atau varian sama (homogen).

3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dipergunakan dalam menentukan apakah rata-rata nilai *pretest* kelas X memiliki kesamaan atau perbedaan yang signifikan secara statistik.

Dalam analisis ini, digunakan Anova satu arah. Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10}$ (Ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq \mu_6 \neq \mu_7 \neq \mu_8 \neq \mu_9 \neq \mu_{10}$ (Tidak ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

Menurut Sugiyono (2017), prosedur untuk melakukan uji kesamaan rata-rata yakni:

- Hitunglah jumlah kuadrat total (JK_{tot})

$$JK_{tot} = \Sigma x_{tot}^2 - \frac{(\Sigma x_{tot})^2}{N}$$

Penjelasan:

Σx_{tot} = Jumlah data

Σx_{tot}^2 = Jumlah kuadrat data

N = Banyaknya siswa

- Hitunglah jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

$$JK_{ant} = \left(\Sigma \frac{(\Sigma x_k)^2}{n_k} \right) - \left(\frac{(\Sigma x_{tot})^2}{N} \right)$$

Penjelasan:

Σx_k = Jumlah data kelas ke - k

n_k = Banyaknya siswa kelas ke - k

Σx_{tot}^2 = Jumlah kuadrat data

N = Banyak siswa

- c) Hitunglah jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

$$(JK_{dal}) = (JK_{tot}) - (JK_{ant})$$

- d) Hitunglah *mean* (rata-rata) kuadrat antar kelompok (MK_{ant})

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

Penjelasan:

m = Banyaknya kelas

- e) Hitunglah *mean* (rata-rata) kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

- f) Hitunglah F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- g) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} berdasarkan derajat kebebasan pembilang, yaitu $m - 1$ dan derajat kebebasan penyebut $N - m$. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya H_0 diterima.

c. Analisis Data Tahap Akhir KPKM

1) Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas tahap akhir yaitu menentukan data nilai *posttest* materi fungsi kuadrat untuk kelas X-7 (eksperimen) dan X-8 (kontrol) berdistribusi secara normal atau sebaliknya. Dalam analisis ini, digunakan rumus *Chi-Kuadrat* (X^2). Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

H_0 : Data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol tidak berdistribusi secara normal

Prosedur uji normalitas tahap akhir mengikuti prosedur yang sama seperti analisis data tahap awal KPKM.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas tahap akhir bertujuan untuk memastikan bahwa varian data *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol adalah sama atau homogen, sehingga dapat dilakukan analisis statistik selanjutnya.

Dalam analisis ini, digunakan uji F. Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ yang berarti nilai *postttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ yang berarti nilai *postttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians tidak sama (heterogen)

Menurut Sugiyono (2017), prosedur untuk melakukan uji homogenitas yakni:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

Pengujian homogenitas varian menggunakan uji F dengan dk pembilang dan penyebut sama-sama ($n-1$) dan $\alpha = 5\%$. Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, menunjukkan bahwa varian kelas eksperimen dan kontrol adalah homogen.

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah perlakuan yang berbeda memiliki efek yang signifikan terhadap KPKM siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dalam analisis ini, digunakan uji t. Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (Ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

Menurut Sugiyono (2017), rumus untuk melakukan uji perbedaan rata-rata yakni:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

Penjelasan:

\bar{x}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria pengujian dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikan 5% yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 yang berarti ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol.

4) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* dilaksanakan guna mengukur efektivitas perlakuan kelas eksperimen terhadap peningkatan KPKM, baik sebelum maupun setelah perlakuan diberikan. Analisis data dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan juga *posttest*. Menurut Sugiyono (2017), rumus yang dipergunakan sebagai berikut:

$$NGain = \frac{posttest - pretest}{nilai maksimal - pretest}$$

Nilai *N-Gain* dapat ditentukan melalui kriteria di bawah ini:

Tabel 3.5 Kategori *N-Gain*

Nilai	Kategori
Nilai N-Gain $\leq 0,30$	Rendah
$0,30 < \text{Nilai N-Gain} < 0,70$	Sedang
Nilai N-Gain $\geq 0,70$	Tinggi

2. Motivasi Belajar

a. Uji Coba Instrumen Angket

Proses analisis uji coba instrumen angket mencakup beberapa aspek, antara lain:

1) Uji Validitas

Di tahap ini, uji validitas dilaksanakan agar mendapatkan instrumen angket yang mampu

mengukur motivasi belajar siswa dengan valid. Proses uji validitas untuk instrumen angket motivasi belajar mengikuti langkah-langkah yang sama dengan uji validitas instrumen tes kemampuan pemahaman konsep. Rumus korelasi *product moment* juga digunakan untuk menentukan validitas angket atau kuisioner dengan cara mengkorelasikan skor masing-masing butir angket dengan skor total (Triyono, 2013).

2) Uji Reliabilitas

Di tahap ini, uji reliabilitas digunakan untuk menentukan sejauh mana keakuratan angket yang digunakan. Proses uji reliabilitas untuk instrumen angket motivasi belajar mengikuti langkah-langkah yang sama dengan uji reliabilitas instrumen tes kemampuan pemahaman konsep. *Alpha Cronbach* juga digunakan sebagai metode pengukuran reliabilitas instrumen angket atau kuisioner untuk menentukan seberapa besar instrumen tersebut dapat memperoleh hasil yang konsisten (Triyono, 2013).

b. Analisis Data Angket Motivasi Belajar

1) Uji Normalitas

Di tahap ini, tujuan uji normalitas yaitu untuk menentukan data angket motivasi belajar kelas X-7 (eksperimen) dan X-8 (kontrol) berdistribusi secara normal atau tidak. Dalam analisis ini, digunakan rumus *Chi-Kuadrat* (X^2). Berikut adalah hipotesis yang diterapkan:

H_0 : Data nilai angket kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai angket kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan tidak berdistribusi secara normal

Prosedur uji normalitas angket motivasi belajar mengikuti prosedur yang sama seperti analisis data tahap awal KPKM.

2) Uji *Paired Sample T-test*

Uji *paired sample t-test* merupakan metode pengujian hipotesis yang digunakan untuk data yang berpasangan atau tidak bebas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan

sesudah perlakuan pada kelas eksperimen (Sugiyono, 2017). Berikut hipotesis yang diterapkan:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ yang berarti terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

Menurut Sugiyono (2017), prosedur untuk melakukan uji *paired sample t-test* yakni:

- Tentukanlah nilai uji statistik t_{hitung}

Rumusnya yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_D}{\sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}}$$

Penjelasan:

D = perbedaan pasangan data

\bar{x}_D = rata-rata perbedaan pasangan

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

N = banyak data

- Tentukanlah nilai kritis

$$t_{hitung} = t_{(a,dk)}$$

Penjelasan:

α = taraf signifikansi 5%

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

c) Tentukanlah kesimpulan

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

3) Uji N-Gain

Uji *N-Gain* dilaksanakan guna mengukur efektivitas peningkatan motivasi belajar pada kelas eksperimen sebelum maupun setelah perlakuan diberikan. Menurut Sugiyono (2017), rumus yang dipergunakan sebagai berikut:

$$NGain = \frac{posttest - pretest}{nilai maksimal - pretest}$$

Tinggi atau rendahnya nilai N-Gain ditentukan berdasarkan kriteria yang tercantum di tabel 3.5.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian berlangsung di SMA Negeri 15 Semarang pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Jenis penelitian yang digunakan yakni penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Desain yang diterapkan adalah *pretest-posttest control group design*.

Tujuan dari penelitian peneliti ialah untuk membandingkan kemampuan pemahaman konsep matematis serta motivasi belajar siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional. Berikut ini adalah tahapan-tahapan kegiatan penelitian yang dikerjakan peneliti:

1. Tahap Perencanaan dan Uji Coba

Sebelumnya, peneliti telah menyusun berbagai instrumen penelitian yang mencakup Modul Ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), soal uji coba untuk *pretest* dan *posttest*, instrumen angket motivasi belajar, kisi-kisi, kunci jawaban serta pedoman penskoran. Sebelum diterapkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal *pretest* dan *posttest* yang

terdiri dari 5 soal uraian harus diuji coba terlebih dahulu. Pengujian ini dilakukan di kelas XI yang telah belajar tentang persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat.

Soal *pretest* diuji cobakan di kelas XI-2, sedangkan soal *posttest* diuji coba di kelas XI-1. Hasil uji coba soal dianalisis menggunakan perhitungan statistik untuk memastikan bahwa soal tersebut memiliki validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda yang memadai saat digunakan sebagai alat evaluasi pembelajaran. Setelah dianalisis, diperoleh lima soal *pretest* dan lima soal *posttest* dinyatakan layak untuk digunakan.

Selain instrumen tes, instrumen angket motivasi belajar yang berisi 24 pernyataan juga diuji coba di kelas XI-2. Hasil penggerjaan angket motivasi belajar dianalisis dengan menggunakan teknik statistik uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa masing-masing pernyataan pada angket tersebut valid dan reliabel. Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya 18 dari 24 pernyataan yang dinyatakan layak untuk digunakan.

2. Tahap Sebelum Pelaksanaan Pembelajaran (*Pretest*)

Peneliti melakukan pemeriksaan awal untuk memastikan bahwa kelas X-1 hingga X-10 memiliki pemahaman konsep matematis yang relatif setara sebelum perlakuan dilakukan. Hal ini dilakukan dengan mengadakan *pretest* pada materi persamaan kuadrat. Data nilai *pretest* untuk sepuluh kelas tersebut dapat ditemukan pada lampiran 27.

Analisis nilai *pretest* dari semua kelas menunjukkan bahwasanya setiap kelas mempunyai kemampuan awal serta kondisi yang setara, berdasarkan pengujian normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Kemudian, teknik *cluster random sampling* digunakan untuk menentukan kelas sampel, dan hasilnya adalah kelas X-7 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-8 sebagai kelas kontrol yang dipilih secara acak.

3. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran

Terpilihnya kelas X-7 sebagai kelas eksperimen, diterapkan model CUPs pada materi fungsi kuadrat selama empat pertemuan. Rincian pelaksanaan tersebut adalah tiga pertemuan digunakan untuk proses pembelajaran, sedangkan satu pertemuan dialokasikan untuk menyelesaikan *posttest*.

Pembelajaran matematika dengan model CUPs telah dicantumkan dalam Modul Ajar Kelas Eksperimen yang dapat ditemukan pada lampiran 40.

Sementara itu, terpilihnya kelas X-8 sebagai kelas kontrol juga diterapkan model konvensional pada materi fungsi kuadrat selama empat pertemuan. Rincian pelaksanaan tersebut adalah tiga pertemuan digunakan untuk proses pembelajaran, sedangkan satu pertemuan dialokasikan untuk menyelesaikan *posttest*. Pembelajaran matematika dengan model konvensional telah dicantumkan dalam Modul Ajar Kelas Kontrol yang tercantum pada lampiran 41.

4. Tahap Setelah Pelaksanaan Pembelajaran (*Posttest* dan Angket Motivasi)

Tahap terakhir yaitu pemberian *posttest* kepada kelas X-7 dan kelas X-8. Data nilai *posttest* dari kedua kelas tersebut bisa ditemukan pada lampiran 43. Analisis nilai *posttest* akan melibatkan beberapa uji statistik, di antaranya uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata dan uji *n-gain* untuk memahami perbedaan dan peningkatan kemampuan siswa. Selain itu, data angket motivasi belajar diberikan kepada kelas eksperimen sebelum dan setelah perlakuan. Kemudian dianalisis dengan

beberapa uji statistik, yaitu uji normalitas, uji *paired sample t-test*, dan uji *n-gain* untuk mengetahui perbedaan dan peningkatan motivasi belajar kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah perlakuan.

Dari uraian empat tahapan kegiatan penelitian tersebut, secara ringkas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Kelas	Tanggal
Uji Coba <i>Pretest</i>	XI-2	16-01-2025
Uji Coba <i>Posttest</i>	XI-1	16-01-2025
Uji Coba Angket	XI-2	16-01-2025
<i>Pretest</i>	X-1 sampai X-10	20-01-2025 sampai 24-01-2025
Pertemuan Pertama (Konvensional)	X-8	03-02-2025
Pertemuan Pertama (CUPS)	X-7	05-02-2025
Pertemuan Kedua (Konvensional)	X-8	06-02-2025
Pertemuan Kedua (CUPS)	X-7	07-02-2025
Pertemuan Ketiga (Konvensional)	X-8	10-02-2025
Pertemuan Ketiga (CUPS)	X-7	12-02-2025
<i>Posttest</i> dan Angket	X-8	13-02-2025
<i>Posttest</i> dan Angket	X-7	14-02-2025

B. Analisis Data

1. Hasil Analisis Uji Coba *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Sebelum digunakan, instrumen *pretest* KPKM perlu diuji coba terlebih dahulu di kelas uji coba, yaitu kelas XI-2. Berikut adalah pengujian terkait instrumen *pretest*:

a. Hasil Uji Validitas *Pretest*

Hasil analisis uji validitas soal *pretest* KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas *Pretest*

No. Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1.	0,803	0,339	Valid
2.	0,722	0,339	Valid
3.	0,726	0,339	Valid
4.	0,814	0,339	Valid
5.	0,546	0,339	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas *pretest* didapatkan bahwa 5 soal dinyatakan valid, karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan sebesar 5% dan $df = 36 - 2 = 34$. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 9.

b. Hasil Uji Reliabilitas *Pretest*

Hasil analisis uji reliabilitas soal *pretest* KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas *Pretest*

Jumlah Varian	14,382
Varian Total	36,307
n	5
n – 1	4
Nilai $\alpha_{Cronbach}$	0,755
Nilai Acuan	0,7
Kriteria	Reliabel

Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan nilai $Alpha Cronbach = 0,755$. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal dapat dianggap reliabel, karena nilai $Alpha Cronbach$ lebih besar dari 0,7 dengan tingkat signifikansi 5%. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 10.

c. Hasil Uji Tingkat Kesukaran *Pretest*

Hasil analisis uji tingkat kesukaran soal *pretest* KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran *Pretest*

No. Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,801	Mudah
2	0,536	Sedang
3	0,713	Mudah
4	0,685	Sedang
5	0,708	Mudah

Berdasarkan analisis yang dilakukan, tingkat kesukaran butir soal *pretest* menunjukkan bahwa semua butir soal berada pada kategori indeks

sedang dan mudah. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 11.

d. Uji Daya Beda *Pretest*

Hasil analisis uji daya beda soal *pretest* KPKM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Beda *Pretest*

No. Butir Soal	Besar Daya Beda	Kriteria	Keterangan
1	0,450	Baik	Digunakan
2	0,414	Baik	Digunakan
3	0,450	Baik	Digunakan
4	0,522	Baik	Digunakan
5	0,283	Cukup	Digunakan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, terdapat 4 soal *pretest* yang tergolong baik dan 1 soal yang dianggap cukup. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 12.

Setelah uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dilakukan. Lima soal *pretest* memenuhi kriteria dan dapat digunakan untuk pengumpulan data dalam mengukur pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada tahap awal.

2. Hasil Analisis Uji Coba *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Sebelum digunakan, instrumen *posttest* KPKM perlu diuji coba terlebih dahulu di kelas uji coba, yaitu kelas XI-1. Berikut adalah pengujian terkait instrumen *posttest*:

a. Hasil Uji Validitas *Posttest*

Hasil analisis uji validitas soal *posttest* KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas *Posttest*

No. Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	0,846	0,339	Valid
2	0,622	0,339	Valid
3	0,769	0,339	Valid
4	0,643	0,339	Valid
5	0,655	0,339	Valid

Dari hasil perhitungan uji validitas *posttest* didapatkan bahwa 5 soal dinyatakan valid, karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan sebesar 5% dan $df = 36 - 2 = 34$. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 17.

b. Uji Reliabilitas *Posttest*

Hasil analisis uji reliabilitas soal *posttest* KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Posttest

Jumlah Varian	7,074
Varian Total	16,847
n	5
n – 1	4
Nilai $\alpha_{cronbach}$	0,725
Nilai Acuan	0,7
Kriteria	Reliabel

Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan nilai $Alpha Cronbach = 0,725$. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal dapat dianggap reliabel, karena nilai $Alpha Cronbach$ lebih besar dari 0,7 dengan tingkat signifikansi 5%. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 18.

c. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Posttest

Hasil analisis uji tingkat kesukaran soal *posttest* KPBM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Posttest

No. Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,792	Mudah
2	0,643	Sedang
3	0,745	Mudah
4	0,759	Mudah
5	0,602	Sedang

Dari analisis yang dilakukan, tingkat kesukaran butir soal *posttest* menunjukkan

bahwa semua butir soal berada pada kategori indeks sedang dan mudah. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 19.

d. Hasil Uji Daya Beda *Posttest*

Hasil analisis uji daya beda soal *posttest* KPKM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Beda *Posttest*

No. Butir Soal	Besar Daya Beda	Kriteria	Keterangan
1	0,383	Cukup	Digunakan
2	0,285	Cukup	Digunakan
3	0,416	Baik	Digunakan
4	0,433	Baik	Digunakan
5	0,600	Baik	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, terdapat 3 soal pada *posttest* yang tergolong baik dan 2 soal yang dianggap cukup. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 20.

Setelah uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dilakukan. Lima soal *posttest* memenuhi kriteria dan dapat digunakan untuk pengumpulan data dalam mengukur pemahaman konsep matematis pada tahap akhir.

3. Hasil Analisis Uji Coba Angket Motivasi Belajar

Sebelum digunakan, instrumen ini perlu diuji coba terlebih dahulu di kelas uji coba, yaitu kelas XI-2. Berikut adalah pengujian terkait instrumen angket:

a. Hasil Uji Validitas Angket

Hasil analisis uji validitas angket motivasi belajar disajikan dalam tabel:

Tabel 4.10 Hasil Uji Validitas Angket Tahap 1

No. Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	0,531	0,339	Valid
2	0,603	0,339	Valid
3	0,217	0,339	Invalid
4	0,561	0,339	Valid
5	0,764	0,339	Valid
6	0,354	0,339	Valid
7	0,386	0,339	Valid
8	0,649	0,339	Valid
9	0,802	0,339	Valid
10	0,436	0,339	Valid
11	0,680	0,339	Valid
12	0,392	0,339	Valid
13	0,064	0,339	Invalid
14	0,222	0,339	Invalid
15	0,542	0,339	Valid
16	0,026	0,339	Invalid
17	0,654	0,339	Valid
18	0,568	0,339	Valid
19	0,752	0,339	Valid
20	0,175	0,339	Invalid
21	0,138	0,339	Invalid
22	0,365	0,339	Valid
23	0,453	0,339	Valid
24	0,357	0,339	Valid

Butir angket dianggap valid jika nilai r_{hitung} yang dihasilkan dari analisis validasi lebih besar dari nilai r_{tabel} yang ditentukan, begitupun sebaliknya. Berdasarkan tabel 4.10 terdapat enam butir angket yang dinyatakan invalid, sementara delapan belas butir angket lainnya valid. Tahap berikutnya untuk butir yang valid adalah dilakukan uji validitas tahap kedua dengan menghapus butir angket yang invalid. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 24.

Tabel 4.11 Hasil Uji Validitas Angket Tahap 2

No. Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	0,552	0,339	Valid
2	0,655	0,339	Valid
4	0,554	0,339	Valid
5	0,752	0,339	Valid
6	0,370	0,339	Valid
7	0,406	0,339	Valid
8	0,613	0,339	Valid
9	0,809	0,339	Valid
10	0,437	0,339	Valid
11	0,703	0,339	Valid
12	0,430	0,339	Valid
15	0,564	0,339	Valid
17	0,688	0,339	Valid
18	0,565	0,339	Valid
19	0,759	0,339	Valid
22	0,369	0,339	Valid
23	0,496	0,339	Valid
24	0,361	0,339	Valid

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan delapan belas butir angket dinyatakan valid dikarenakan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan sebesar 5% dan $df = 36 - 2 = 34$. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 24.

b. Hasil Uji Reliabilitas Angket

Hasil analisis uji reliabilitas angket motivasi belajar disajikan dalam tabel:

Tabel 4.12 Hasil Uji Reliabilitas Angket

Jumlah Varian	16,002
Varian Total	87,514
n	18
n – 1	17
Nilai $\alpha_{cronbach}$	0,865
Nilai Acuan	0,7
Kriteria	Reliabel

Berdasarkan pengujian analisis, didapatkan nilai $Alpha Cronbach = 0,865$. Hal tersebut berarti butir angket dapat dianggap reliabel, karena nilai $Alpha Cronbach$ lebih besar dari 0,7 dengan tingkat signifikansi 5%. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 25.

Setelah uji validitas dan reliabilitas dilakukan. Delapan belas angket, yakni nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 24 memenuhi kriteria

dan dapat digunakan untuk pengumpulan data dalam mengukur motivasi belajar pada tahap akhir.

4. Hasil Analisis Data Tahap Awal

Tujuan analisis data tahap awal adalah untuk memastikan bahwa semua kelompok dalam penelitian memiliki kondisi awal yang identik dan setara. Data yang dipakai yaitu nilai *pretest* materi persamaan kuadrat yang dilakukan oleh kelas X-1 hingga X-10. Informasi mengenai nilai *pretest* tersebut dapat ditemukan dalam lampiran 27. Berikut adalah tiga pengujian yang digunakan:

- a. Hasil Uji Normalitas *Pretest* KPKM

Pada tahap ini, uji yang digunakan adalah *Chi Kuadrat* (χ^2) dengan hipotesis:

H_0 : Data nilai *pretest* kelas X berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai *pretest* Kelas X tidak berdistribusi secara normal

Hasil analisis uji normalitas data tahap awal KPKM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	X_{hitung}^2	X_{tabel}^2	Kesimpulan
X-1	7,651	7,815	Normal
X-2	3,925	7,815	Normal
X-3	6,318	7,815	Normal
X-4	2,209	7,815	Normal

X-5	4,712	7,815	Normal
X-6	6,856	7,815	Normal
X-7	3,386	7,815	Normal
X-8	2,610	7,815	Normal
X-9	4,995	7,815	Normal
X-10	5,074	7,815	Normal

Dari tabel *Chi Square* dengan dk = 6 – 3 = 3 dan taraf signifikan 5% diperoleh X_{tabel}^2 sebesar 7,815. Dari data di atas, menunjukkan bahwa kelas populasi diperoleh hasil $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$, maka H_0 diterima. Sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa nilai *pretest* kelas X-1 hingga X-10 berdistribusi secara normal. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 28 – 37.

b. Hasil Uji Homogenitas *Pretest* KPKM

Pengujian di tahap ini memakai uji *Bartlett* dengan hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2 = \sigma_9^2 = \sigma_{10}^2$, artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2 \neq \sigma_6^2 \neq \sigma_7^2 \neq \sigma_8^2 \neq \sigma_9^2 \neq \sigma_{10}^2$, artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang tidak sama (heterogen)

Hasil analisis uji homogenitas data tahap awal KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.14 Perhitungan Jumlah, Mean, Standar Deviasi dan Varians

Kelas	Jumlah	Mean	S	S^2
X-1	1500	41,67	15,46	238,86
X-2	1488	42,51	15,83	250,49
X-3	1459	40,53	15,80	249,57
X-4	1514	42,06	15,72	247,14
X-5	1417	39,36	15,41	237,61
X-6	1517	42,14	14,07	198,01
X-7	1529	42,47	15,00	224,88
X-8	1495	41,53	11,83	139,97
X-9	1526	42,39	15,13	228,82
X-10	1488	41,33	15,57	242,46

Tabel 4.15 Perhitungan Uji Homogenitas

Kelas	n-1	(n-1) S^2	log S^2	(n-1)log S^2
X-1	35	8360,1	2,38	83,24
X-2	34	8516,66	2,40	81,56
X-3	35	8734,95	2,40	83,90
X-4	35	8649,9	2,39	83,75
X-5	35	8316,35	2,38	83,16
X-6	35	6930,35	2,30	80,38
X-7	35	7870,8	2,35	82,32
X-8	35	4898,95	2,15	75,11
X-9	35	8008,7	2,36	82,58
X-10	35	8486,1	2,38	83,46
Jumlah	349	78772,86		819,46

Tabel 4.16 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Varians Gabungan	225,71
Harga Satuan B	821,39
Uji Bartlett (χ^2_{hitung})	4,433
χ^2_{tabel}	16,918

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan, diperoleh varians gabungan =

225,71. Harga satuan B = 821,39 dan $X_{hitung}^2 = 4,433$. Dengan taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (dk) = $10 - 1$ sehingga didapatkan $X_{tabel}^2 = 16,918$. Diperoleh nilai $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$, maka H_0 diterima menunjukkan nilai *pretest* kelas X memiliki kondisi atau varian homogen. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 38.

c. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata *Pretest* KPKM

Pengujian di tahap ini menggunakan uji Anova Satu Arah dengan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10}$
(Ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq \mu_6 \neq \mu_7 \neq \mu_8 \neq \mu_9 \neq \mu_{10}$
(Tidak ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

Hasil analisis uji kesamaan rata-rata data tahap awal KPKM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.17 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal

ΣX_{tot}	14933
ΣX_{tot}^2	700249
$(\Sigma X_{tot})^2$	222994489
N	359
m	10
JK_{tot}	79094,435
JK_{ant}	321,719
JK_{dal}	78772,715
MK_{ant}	35,747

MK_{dal}	225,710
F_{hitung}	0,158
F_{tabel}	1,907

Dari tabel tersebut, merujuk perhitungan Anova satu arah yang dapat ditemukan dalam lampiran 39. Hasil perhitungan $F_{hitung} = 0,158$ dan $F_{tabel} = 1,907$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $0,158 < 1,907$ maka H_0 diterima yang berarti bahwa kelas X mempunyai kesamaan rata-rata. Bisa disimpulkan bahwasanya kelas X berada dalam kondisi atau kemampuan awal yang setara.

Setelah dilakukan hasil analisis data tahap awal *pretest* kelas X dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Kemudian, sampel dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Hasil proses tersebut didapatkan bahwa kelas X-7 terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas X-8 terpilih sebagai kelas kontrol.

5. Analisis Data Tahap Akhir

Pada tahap akhir penelitian, analisis data difokuskan pada nilai *posttest* KPKM dan nilai motivasi belajar untuk mengetahui efektivitas perlakuan. Berikut penjelasannya:

a. Hasil Analisis Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Fokus dari analisis ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol setelah adanya perlakuan. Informasi mengenai nilai *posttest* dapat ditemukan dalam lampiran 43. Berikut adalah empat pengujian yang digunakan:

1) Hasil Uji Normalitas *Posttest* KPKM

Pada tahap ini, uji yang digunakan adalah *Chi Kuadrat* (X^2) dengan hipotesis:

H_0 : Data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol tidak berdistribusi secara normal

Hasil analisis uji normalitas data tahap akhir KPKM disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.18 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir *Posttest* KPKM

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	6,227	7,815	Normal
Kontrol	4,114	7,815	Normal

Dari tabel *Chi Square* dengan dk = 6 - 3 = 3 dan taraf signifikan 5% diperoleh X^2_{tabel} sebesar 7,815. Berdasarkan data di atas,

menunjukkan bahwa $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ yaitu $6,227 < 7,815$ dan $4,114 < 7,815$ maka H_0 diterima, menunjukkan bahwa *posttest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi secara normal. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 44 dan 45.

2) Hasil Uji Homogenitas *Posttest* KPKM

Pengujian pada tahap ini memakai uji F dengan hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ yang berarti nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki varian sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ yang berarti nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varian tidak sama (heterogen)

Hasil analisis uji homogenitas data tahap akhir KPKM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.19 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir *Posttest* KPKM

	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2568	1740
N	36	36
\bar{x}	71,33	48,33
Standar Deviasi	13,640	13,262
Varians	186,057	175,886

Perhitungan homogenitasnya yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{Varian Terbesar}{Varian Terkecil} = \frac{186,057}{175,886} = 1,058$$

Berdasarkan perhitungan pada uji homogenitas, dihasilkan $F_{hitung} = 1,058$ dan $F_{tabel} = 1,757$ pada taraf signifikansi 5% dengan dk pembilang dan dk penyebut sama-sama bernilai 35. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima yang berarti bahwa *posttest* kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varian homogen. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 46.

3) Hasil Uji Perbedaan rata-rata *Posttest* KPBM

Pengujian pada tahap ini memakai uji t dengan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (Ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

Hasil analisis uji perbedaan rata-rata data tahap akhir KPBM disajikan dalam tabel:

Tabel 4.20 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir *Posttest* KPKM

	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2568	1740
N	36	36
\bar{x}	71,33	48,33
Standar Deviasi (S)	13,640	13,262
Varians (S^2)	186,057	175,886
t_{hitung}	7,254	
t_{tabel}	1,994	

Dari perhitungan uji perbedaan rata-rata, didapatkan $t_{hitung} = 7,254$ dan $t_{tabel} = 1,994$ dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2) = 36 + 36 - 2 = 70$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,254 > 1,994$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari hasil perhitungan tersebut, bisa ditarik sebuah kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran CUPs dan kelas kontrol yang tidak menggunakan model CUPs. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 47.

4) Hasil Uji *N-Gain* KPKM

Perhitungan uji *N-Gain* KPKM pada kelas eksperimen diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N - Gain &= \frac{Posttest - Pretest}{\text{nilai maksimal} - \text{Pretest}} \\ &= \frac{71,33 - 42,47}{100 - 42,47} \\ &= 0,502 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa di kelas eksperimen, rata-rata nilai *pretest* (sebelum perlakuan) adalah 42,47. Sementara rata-rata nilai *posttest* (setelah penerapan model pembelajaran CUPs) mencapai 71,33. Dengan demikian, pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,502 yang termasuk dalam kategori sedang. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 48.

b. Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar

Fokus dari analisis ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen (kelas X-7) sebelum dan setelah diberikan perlakuan, apakah terdapat peningkatan motivasi belajar atau tidak.

Informasi mengenai nilai angket dapat ditemukan dalam lampiran 50 dan 51. Berikut adalah tiga pengujian yang digunakan:

1) Hasil Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar

Uji yang digunakan adalah *Chi Kuadrat* (χ^2) dengan hipotesis:

H_0 : Data nilai angket kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi secara normal

H_1 : Data nilai angket kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan tidak berdistribusi secara normal

Hasil analisis uji normalitas data tahap akhir angket motivasi belajar disajikan dalam tabel:

Tabel 4.21 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir Angket Motivasi Belajar

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Sebelum	5,189	7,815	Normal
Setelah	4,245	7,815	Normal

Dari tabel *Chi Square* dengan dk = 6 – 3 = 3 dan taraf signifikan 5% diperoleh χ^2_{tabel} sebesar 7,815. Berdasarkan data di atas, menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5,189 < 7,815$ dan $4,245 < 7,815$ maka H_0

diterima, menunjukkan bahwa angket kelas eksperimen sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi secara normal. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 52 dan 53.

2) Hasil Uji *Paired Sample t-test*

Pengujian pada tahap ini memakai uji *paired sample t-test* dengan hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ yang berarti terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

Hasil analisis uji *paired sample t-test* data tahap akhir motivasi belajar disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.23 Hasil Uji *Paired Sample t-test* Tahap Akhir Angket Motivasi Belajar

Perhitungan	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
N	36	8,626	H_0 ditolak dan H_1 diterima
Dk	35		
\bar{x}_D	18,03		
Σd^2	2638,97		

Perhitungan uji *paired sample t-test* nya yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_D}{\sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N(N-1)}}} = \frac{18,03}{\sqrt{\frac{2638,97}{36(35)}}} = \frac{18,03}{\sqrt{\frac{2638,97}{1260}}} = 8,626$$

Dari perhitungan uji *paired sample t-test*, didapatkan $t_{hitung} = 8,626$ dan $t_{tabel} = 1,689$ dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 36 - 1 = 35$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,626 > 1,689$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari hasil perhitungan tersebut, bisa ditarik sebuah kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen (rata-rata angket motivasi belajar siswa setelah perlakuan lebih baik dari rata-rata angket motivasi belajar sebelum perlakuan pada kelas eksperimen). Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 54.

3) Hasil Uji N-Gain

Perhitungan uji *N-Gain* motivasi belajar pada kelas eksperimen diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N - Gain &= \frac{Posttest - Pretest}{nilai maksimal - Pretest} \\ &= \frac{77,78 - 59,75}{100 - 59,75} \\ &= 0,448 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa di kelas eksperimen, rata-rata nilai angket motivasi belajar sebelum perlakuan adalah 59,75. Sementara rata-rata nilai angket setelah penerapan model pembelajaran CUPs mencapai 77,78. Dengan demikian, motivasi belajar siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,448 yang termasuk dalam kategori sedang. Penyelesaian secara lengkap bisa ditemukan dalam lampiran 55.

Berdasarkan hasil analisis data tahap akhir *posttest* siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata dan uji *n-gain*, diperoleh hasilnya data berdistribusi normal, memiliki varian yang homogen, memiliki perbedaan rata-rata dan memiliki peningkatan *n-gain* kategori sedang untuk kelas eksperimen. Selain itu, hasil analisis data tahap akhir angket motivasi belajar siswa kelas eksperimen dengan uji normalitas, uji *paired sample t-test* dan uji *n-gain*, diperoleh hasilnya data berdistribusi normal, memiliki perbedaan rata-rata dan memiliki peningkatan *n-gain* kategori sedang pada kelas

eksperimen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model CUPs efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil *posttest* yang telah dilaksanakan kelas X-7 dan X-8, perhitungan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji t menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil perhitungan *N-Gain* kelas eksperimen berada dalam kriteria sedang. Artinya, terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen setelah adanya perlakuan. Penjelasan ini ditampilkan dalam diagram batang berikut:



Gambar 4.1 Diagram Batang Pemahaman Konsep Matematis

Selanjutnya dari hasil angket motivasi belajar yang dilakukan kelas eksperimen (X-7), diperoleh hasil pengujian perbedaan rata-rata $t_{hitung} > t_{tabel}$. Analisis

data menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai motivasi belajar setelah perlakuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum perlakuan. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil perhitungan *N-Gain* kelas eksperimen berada dalam kriteria sedang. Artinya, terdapat peningkatan motivasi belajar siswa kelas eksperimen setelah adanya perlakuan. Berikut ini adalah diagram batang yang menunjukkan tingkat motivasi belajar:



Gambar 4.2 Diagram Batang Motivasi Belajar

Pengaplikasian model pembelajaran yang berbeda, yaitu CUPs di kelas eksperimen dan model selain CUPs di kelas kontrol, menyebabkan perbedaan rata-rata nilai kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar di antara kedua kelas tersebut. Model CUPs dilakukan sesuai sintaksnya. Pertama, guru akan memberikan permasalahan terkait materi fungsi kuadrat yang harus

diselesaikan secara individu. Ini bertujuan agar siswa bisa belajar dalam memahami dan mengatasi masalah dengan cara yang efektif dan dipilih oleh mereka sendiri. Setelah itu, siswa dibagi ke dalam kelompok triplet yang heterogen, yang berarti masing-masing kelompok terdiri dari tiga orang dengan kemampuan dan latar belakang yang berbeda. Di sinilah siswa diajak untuk saling bertukar ide mengenai solusi dari problematika yang ada. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk memamerkan jawaban mereka di depan kelas, sehingga semua siswa dapat melihat dan mempelajari hasil kerja dari setiap kelompok. Kemudian, Guru akan menyeleksi salah satu jawaban yang dianggap paling baik dan mewakili seluruh kelompok untuk dipresentasikan di depan kelas. Diskusi kelompok pun dimulai dengan presentasi hasil kerja kelompok, yang dilengkapi dengan sesi tanya jawab atau adu argumen antara kelompok yang memiliki jawaban berbeda. Pada tahap ini, siswa akan fokus dan terlibat dalam perdebatan terkait pemahaman konsep yang telah mereka pelajari. Di akhir sesi, guru bertanggung jawab untuk memastikan semua siswa menemukan solusinya.

Model CUPs memberi kesempatan yang setara bagi setiap siswa untuk belajar dan berkembang sesuai dengan kapasitas mereka masing-masing agar potensi siswa terus

meningkat seiring waktu. Dengan penerapan model ini, pemahaman konsep siswa terbukti lebih tinggi jika disandingkan dengan model konvensional, terutama dalam penguasaan materi. Siswa tidak hanya dituntut untuk menerima informasi, tetapi juga diajak untuk menggali pemahamannya, berbagi, mengeksplorasi, dan membangun pemahaman mereka secara mandiri untuk menemukan solusi. Sebagai hasilnya, pemahaman siswa yang awalnya terbatas akan semakin berkembang pasca pengajaran melalui model CUPs (Safitri et al., 2020).

Penerapan model CUPs membawa dampak positif pada motivasi belajar siswa, di mana sebelumnya banyak siswa yang mengantuk di kelas, namun setelah menerapkan metode ini mereka menjadi lebih antusias untuk belajar karena merasa ada hal baru yang menarik. Meningkatnya motivasi siswa merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan hasil belajar mereka, sehingga mereka dapat meraih kesuksesan akademik. Menurut Dimyati dan Mudjiono (2015), siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi cenderung menggunakan kemampuan kognitifnya dalam memahami materi. Hal ini memungkinkan mereka untuk menyerap dan memahami informasi dengan lebih efektif.

Pembelajaran yang berorientasi pada penemuan memungkinkan siswa untuk lebih mudah memikirkan kembali suatu konsep. Hal tersebut disebabkan mereka mendapatkan konsep secara mandiri, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam. Sesuai dengan teori konstruktivisme yang diungkapkan oleh Trianto (2011), siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengintegrasikan informasi kompleks, serta memverifikasi informasi baru dengan menggunakan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya untuk merevisi dan meningkatkan pemahaman mereka. Model CUPs memungkinkan siswa untuk berperan secara aktif dalam membangun pengetahuan mereka dengan cara menemukan konsep-konsep baru, mempresentasikan kembali materi yang telah dipelajari, dan berbagi pengetahuan dengan teman-teman mereka.

Model pembelajaran CUPs membantu siswa membangun rasa percaya diri melalui diskusi dan kolaborasi, sehingga mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dan berkontribusi dalam diskusi kelas. Hal ini sesuai dengan teori Vygotsky yang menyatakan bahwa lingkungan belajar yang kondusif memainkan

peran penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif siswa (Fitriani & Maemonah, 2022).

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat dikatakan bahwasanya penerapan model pembelajaran CUPs memberikan pengaruh positif terhadap keberhasilan proses belajar mengajar di kelas. Bukti dari hal tersebut terlihat pada hasil *posttest* kelas eksperimen lebih baik jika dibandingkan dengan hasil *pretest* dan angket motivasi belajar kelas eksperimen setelah perlakuan lebih baik jika dibandingkan dengan sebelum perlakuan. Oleh karena itu, bisa ditarik kesimpulan bahwasanya model *Conceptual Understanding Procedures* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis serta motivasi belajar siswa kelas X pada materi fungsi kuadrat di SMA Negeri 15 Semarang.

D. Keterbatasan Penelitian

Dari pengalaman yang telah diperoleh, peneliti menemui beberapa keterbatasan atau kendala saat melaksanakan penelitian yaitu:

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu yang tersedia bagi peneliti untuk melaksanakan studi penelitian terbatas. Oleh sebab itu, peneliti hanya fokus pada aspek-aspek yang relevan dan diperlukan sehubungan dengan topik yang diteliti. Meskipun durasi penelitian ini terbilang singkat, peneliti telah berhasil memenuhi semua syarat yang diperlukan dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Studi penelitian diadakan pada tahun pelajaran 2024/2025 di SMA Negeri 15 Semarang. Mengingat adanya keterbatasan lokasi, hasil yang diperoleh mungkin akan berbeda jika penelitian yang serupa dilakukan di objek lain.

3. Keterbatasan Materi

Studi penelitian ini terfokus di semester genap materi fungsi kuadrat. Oleh karena itu, mungkin akan terdapat perbedaan hasil jika model pembelajaran CUPs diterapkan pada materi lain.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada siswa kelas X di SMA Negeri 15 Semarang dengan materi fungsi kuadrat, bisa disimpulkan bahwa:

1. Hasil rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis di kelas eksperimen yaitu 71,33 yang lebih tinggi daripada rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis di kelas kontrol yaitu 48,33. Berdasarkan perhitungan uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis, didapatkan nilai $t_{hitung} = 7,254$ dan $t_{tabel} = 1,994$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,254 > 1,994$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis setelah perlakuan pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis pada kelas kontrol. Peningkatan pada kelas eksperimen terlihat melalui perhitungan *N-Gain* = 0,502 yang termasuk ke dalam kategori sedang, hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata *pretest* yaitu 42,47

sedangkan rata-rata *posttest* yaitu 71,33. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

2. Hasil rata-rata nilai angket motivasi belajar di kelas eksperimen setelah perlakuan yaitu 77,78 yang lebih tinggi daripada rata-rata nilai angket motivasi belajar sebelum perlakuan yaitu 59,75. Berdasarkan perhitungan uji *paired sample t-test*, didapatkan nilai $t_{hitung} = 8,626$ dan $t_{tabel} = 1,689$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,626 > 1,689$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen setelah perlakuan lebih baik dibandingkan rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan. Peningkatan pada kelas eksperimen terlihat melalui perhitungan $N-Gain = 0,448$ yang termasuk ke dalam kategori sedang. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa

pada materi fungsi kuadrat kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

B. Saran

Berdasarkan temuan dan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, peneliti memberikan beberapa saran:

1. Bagi Guru

Dalam proses pengajaran, sangat dianjurkan bagi pendidik untuk menggunakan model pengajaran menarik, sehingga siswa dapat berpartisipasi dengan aktif dan merasa termotivasi. Salah satu model yang bisa dijadikan referensi adalah *Conceptual Understanding Procedures*. Model ini memudahkan siswa memahami materi pelajaran dan juga membuat proses belajar lebih menyenangkan dan interaktif, sehingga bisa meningkatkan minat dan motivasi siswa terhadap matematika.

2. Bagi Siswa

Siswa bisa lebih aktif dan kritis agar mutu pembelajaran di kelas dapat meningkat. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mereka, sehingga tercapai prestasi akademik yang memuaskan.

3. Bagi Sekolah

Sekolah harus memastikan bahwa lingkungan belajar di dalam kelas dan sekolah secara keseluruhan nyaman, aman, dan mendukung, serta menyediakan fasilitas yang memadai, untuk mendukung kesuksesan pembelajaran siswa.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan bisa melakukan penelitian yang lebih mendalam jika ingin menerapkan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures*. Selain itu, studi penelitian berikutnya juga bisa diarahkan pada materi serta kemampuan kognitif atau afektif lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G. H., & Ardiansyah, A. S. (2023). Telaah Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan E-LKPD Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 360-366.
- Amallia, N., & Unaenah, E. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Journal Of Elementary Education*, 3(2).
- Anggraeni, N. C., Rohaeti, E. E., & Alawiyah, T. (2021). Profil Motivasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Gunung Halu. *Jurnal FOKUS*, 4(2), 145-150.
- Ardianti, N. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Inspiramatika: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 5(1), 34-42.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 82-91.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik dan Prosedur)*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Assaibin, M., Ali, M., Rahayu, A., & Elviana. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Model Pembelajaran (CUPs) Matematika SMK Negeri 1 Polewali. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2975-2988.
- Bakar, R. (2014). The Effect of Learning Motivation on Student's Productive Competencies in Vocational High School, West

- Sumatra. *International Journal of Asian Social Science*, 4(2), 722-723.
- Basuki. (2021). *Pengantar Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Budiyani, A., Marlina, R., & Lestari, K. E. (2021). Analisis Motivasi Belajar Siswa terhadap Hasil Belajar Matematika. *MAJU*, 8(2), 310-319.
- Depdikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Dimyati, & Mudjiono. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fajar, Putri, A., Kodirun, Suhar, & Arapu, L. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Kendari. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 229.
- Fakhrurrazi. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *Jurnal At-Tafkir*, 9(1), 85-99.
- Febriani, P., Widada, W., & Herawaty, D. (2019). Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 120-135.
- Febrianti, T., Zakiah, N. E., & Ruswana, A. M. (2021). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

- Ditinjau Dari Adversity Quotient (AQ). *Prosiding Galuh Mathematics Nasional Conference (GAMMA NC)*, 58-64.
- Filgona, J. (2020). Motivation in Learning. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 10(4), 16-37.
- Fitriani, F., & Maemonah. (2022). Perkembangan Teori Vygotsky dan Implikasi dalam Pembelajaran Matematika di MIS Rajadesa Ciamis. *Primay*, 11(1), 35-41.
- Giriansyah, F. E., Pujiastuti, H., & Ihsanudin. (2023). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Berdasarkan Teori Skemp Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 751-765.
- Hadi, S., & Kasum, M. U. (2015). Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Memeriksa Berpasangan (Pair Checks). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 59-66.
- Hanafi, A. N. (2019). *Efektifitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Disposisi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Trigonometri Kelas X MA Mathalibul Huda Mlonggo Jepara Tahun Ajaran 2018/2019*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo.
- Handayani, R. (2020). *Metodologi Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Trussmedia Grafika.
- Hasanah, R. U., Murni, A., & Yuanita, P. (2015). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas X IIS 1 SMAN 10 Pekanbaru Dengan Menerapkan Pembelajaran Kooperatif Pendekatan Struktural Think Pair Square. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 1-13.
- Hidayana, A. F. (2022). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas

- IV MI Nurul Ulum Madiun. *Jurnal Paradigma*, 14(1), 195-210.
- Hikmah, N., Baidowi, & Kurniati, N. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Kelas X SMA Negeri 7 Mataram. *Jurnal Pijar*, 9(2), 84-88.
- Ismawati, F., Nugroho, S. E., & Dwijananti, P. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures untuk Meningkatkan Curiosty dan Pemahaman Konsep Peserta Didik. 22-27.
- Jannah, D. M., Hidayat, M. T., Ibrahim, M., & Kasiyun, S. (2021). Pengaruh Kebiasaan Belajar dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3378-3384.
- Jehadus, E., Tamur, M., Jelatu, S., Pantaleon, K. V., Nendi, F., & Defrino, S. S. (2020). The Influence Of Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Learning Models Concept Of Understanding Of Concept Student Math. *Journal of Educational Experts*, 3(2), 53-59.
- Kadir, A. (2013). Konsep Pembelajaran Kontekstual Di Sekolah. *Dinamika Ilmu*, 13(3), 17-38.
- Kemenag. (2021). *Qur'an Kemenag*. Jakarta: LPMQ.
- Khairunnisa, Nazlia, R., & Mahfi, I. A. (2023). Mencapai Martabat Mulia Dengan Ilmu (Kajian Q.S Al-Mujadilah Ayat 11). *Al-Munir: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir*, 5(1), 215-246.
- Lovisia, E. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar. *SPEJ: Science and Phsic Eduaction Journal*, 2(1), 1-10.
- Mulyono. (2018). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bandung: Rizqi Press.

- Nailopo, Elfrida, Firiani, & Simarmata, J. E. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Teorema Pythagoras Ditinjau dari Teori Apos Siswa Kelas VIII. *Mathematics Education Journal*, 3(1), 10-17.
- Ndari, A. S. (2024). Implementasi Model Probpro-BL dalam Pembuatan Pupuk Organic Cair Berbahan Limbah dapur Untul Penguanan Ketrampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas IV SD Negeri 2 Pagantan. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 106-111.
- Nila, K. (2008). Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Noviansah, A. (2020). Objek Assesment, Pengetahuan Sikap, dan Keterampilan. *Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam*, 1(2), 136-149.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8-18.
- Novri, U. S., Zulfah, & Astuti. (2018). Pengaruh Strategi REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating Transferring) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 1 Bangkinang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 81-90.
- Ntjalama, K. M., Murdiyanto, T., & Meiliasari. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Media Kahoot! Terhadap Kemampuan Pemahaman

- Konsep Matematis Siswa SMAN 4 Bekasi. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 13-20.
- Nuraeni, Mulyati, E., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis dan Tingkat Kepercayaan Diri Siswa MTs. *Jurnal Pemebelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 975-982.
- Nurfa, Karsadi, & Reni, W. O. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar PPKn Kelas VIII. *SELAMI IPS*, 12(1), 507-517.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result Combined Executive Summaries*. Paris: PISA OECD Publishing.
- Prabawa, E. A., & Zaenuri. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa pada Model Project Based Learning Bernuansa Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 120-129.
- Pranata, E. (2016). Implementasi Model Pembelajaran Group Investigatio (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 34-38.
- Putri, A., Alfiansyah, M., Panjaitan, S. A., Siregar, A. R., & Ginting, A. M. (2023). Perintah Belajar dan Mengajar dalam Q.S. Al-Alaq Ayat 1-5 Menurut Tafsir Ath-Thabari. *Edu-Riligiia: Jurnal Kajian Pendidikan Islam dan Keagamaan*, 7(3), 157-165.
- Rahmawati, D., Utami, R., & Mardhiyana, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran CUPs Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Minat

- Belajar Siswa. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(1), 352-360.
- Rismawati, N., & Kadarisma, G. (2017). Analisis Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP. *Journal On Education*, 1(2), 491.
- Rismen, S., Astuti, S., & Lovia, L. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *LEMMA: Letter Of Mathematics Education*, 7(2), 123-134.
- Rukminingsih, Gunawan, A., & Adnan, L. M. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Erhaka Utama.
- Safitri, Ikhsan, M., & Susanti. (2020). Penerapan Model Conceptual Understanding Procedures untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MTs. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 50-66.
- Sari, A., & Yunianti, S. (2018). Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 71-80.
- Sari, I. (2018). Motivasi Belajar Mahasiswa Program Studi Manajemen Dalam Penguasaan Keterampilan Berbicara (Speaking) Bahasa Inggris. *Jurnal Manajemen Tools*, 9(1), 41-52.
- Setiana, D., Cahyono, B., & Rohman, A. A. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Pada Materi Trigonometri Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Phenomenon*, 9(2), 176-189.
- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

- Sudirman, Son, A. L., Rosyadi, & Fitriani. (2020). Uncovering the Students' Mathematical Concept Understanding Ability: A Based Study of Both Students' Cognitive Styles Dependent and Independent Field in Overcoming the Problem of 3D Geometry. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(1), 1-12.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sujadi, A., & Kholidah, I. R. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal di SD Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017. *Trihayu*, 4(3), 428-431.
- Supriyatni, S., Yani, J., & Sulaeman, A. (2024). Model Pembelajaran Project Based Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas IX SMP IT Darussalam, Kabupaten Tangerang. *GURUKU: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 2(1), 35-49.
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Triyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Wulansari, N. H., & Manoy, J. T. (2021). Pengaruh Motivasi dan Minat Belajar Siswa Terhadap Prestasi belajar Matematika Selama Study at Home. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(2), 72.

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH



Nama Sekolah : SMA Negeri 15 Semarang

NPSN : 20328898

Alamat : Jalan Kedungmundu No. 34, Sambiroto

Kecamatan : Tembalang

Kota : Semarang

Provinsi : Jawa Tengah

Kode Pos : 50276

Jenjang : SMA

Status : Negeri

Akreditasi : A

Kepala Sekolah: Arif Nur Hidayat, S.Pd.

Lampiran 2

**DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA PRETEST DAN ANGKET
MOTIVASI BELAJAR (XI-2)**

No.	Kode	Nama
1.	A-01	Akhira Binar Rahman
2.	A-02	Alfan Fairuz Zaky
3.	A-03	Amirah Nur Ramadhani
4.	A-04	Archiano Rio Ganendra
5.	A-05	Aulia Fatimah Az Zahra
6.	A-06	Axel Faraday Hartono
7.	A-07	Azizzah Zahravi Sasongko
8.	A-08	Dalila Shahar
9.	A-09	Fajri Adel Haqikie
10.	A-10	Farla Keysa Safrina Dinata
11.	A-11	Fathir Ahmad Isnandar
12.	A-12	Fauzya Florencia Fernanda Setyawan
13.	A-13	Firdaus Maulana
14.	A-14	Hadrian Ghani Arkananta
15.	A-15	Handika Nur Azizil Rohman
16.	A-16	Haneev Ahwaz Al Hikam
17.	A-17	Jehuda Praises Immanuello
18.	A-18	M. Khasan Risqullah

19.	A-19	Marella Zai Septyasa
20.	A-20	Muhammad Averros Dhirgham Ghirrid
21.	A-21	Muhammad Jausyaq Faizy Al Hawari
22.	A-22	Muhammad Rafi Daffa Ardiansyah Luthfi
23.	A-23	Mutia Ulfa Almaneta
24.	A-24	Naida Marsella Whisnita
25.	A-25	Nathan Adi Kusuma
26.	A-26	Naufal Fauzan Arrayyan Saputro
27.	A-27	Nur Syava Oktaviani
28.	A-28	Qorina Hanura Salsabila
29.	A-29	Rafli Yusuf Sodiq Nugroho
30.	A-30	Raisha Anindivia Putri Setyawan
31.	A-31	Rayhan Firdaus
32.	A-32	Renova Dwi Saputra
33.	A-33	Salsabila Putri Hansa
34.	A-34	Salwa Salsabila
35.	A-35	Suro Galih
36.	A-36	Tasya Fahrani Aurora

Lampiran 3

DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA POSTTEST (XI-1)

No.	Kode	Nama
1.	B-01	Acalaila Dibia Leida
2.	B-02	Addo Adibah Akmaltaqi
3.	B-03	Adib Hakim
4.	B-04	Afifah Fahirah Syamilah
5.	B-05	Aisha Nasheeta Choirunnisa
6.	B-06	Ajeng Candra Wahyuni
7.	B-07	Aldian Firmansyah
8.	B-08	Alexa Arisani Wulandari
9.	B-09	Alvi Nur Rahman
10.	B-10	Anggun Riski Citra Dewi
11.	B-11	Athaya Nafisa Firmansyah
12.	B-12	Azizhah Desta Amelia
13.	B-13	Davin Achmad Ramadhan
14.	B-14	Dinda Putri Ramadhani
15.	B-15	Dini Apriliana Eka Putri
16.	B-16	Early Frederica Tsamara Nadin
17.	B-17	Fairuz Nadhir Al Ghufroon
18.	B-18	Fara Nurlita Zahra
19.	B-19	Farrel Keegan Nur Hafidh

20.	B-20	Intan Mayshilla Kemala Sari
21.	B-21	Irsyat Anaga Alfareka Al Ramadhan
22.	B-22	Jihan Alfiyaturrrahmaniyah
23.	B-23	Kayla Zahwa Harmadini
24.	B-24	Lintang Anindya Queena Aisha
25.	B-25	Luthfiana Azkiya Zulfa
26.	B-26	Manda Faustina Azalia
27.	B-27	Muhammad Abdul Ghani Bhagawanta
28.	B-28	Muhammad Fadhil Diaz Purwanto
29.	B-29	Muhammad Oki Keiza Ari Putra
30.	B-30	Nafilsani Mosya Nugroho
31.	B-31	Nayla Syifa Saqina
32.	B-32	Nova Rahma Andriyani
33.	B-33	Rakha Athaya Zahran
34.	B-34	Rasya Safa Anggita
35.	B-35	Sofia Gazala
36.	B-36	Yauza Zaky Al Ishaqi

Lampiran 4

DAFTAR SISWA KELAS X

KELAS X-1

No.	Kode	Nama
1.	C-01	Aditya Rahma Putra
2.	C-02	Ali Topan Putra
3.	C-03	Allyza Dinda Febriyati
4.	C-04	Amario Wamabayana Nugroho
5.	C-05	Ardhani Ribka Aprillia
6.	C-06	Ariel Roringpandey
7.	C-07	Arita Yudhi Kusdhiantari
8.	C-08	Christine Stefania Prakoso
9.	C-09	Denaldo Ferdiansyah
10.	C-10	Ester Novelia Melody
11.	C-11	Evelyn Bernice Jeanne Arvela
12.	C-12	Filo Aprilia Eniko
13.	C-13	Hasan Muhammad Faqih
14.	C-14	Humaira Nasywa Malaika
15.	C-15	Imawati
16.	C-16	Jeconia Yektiningtyas Pratiwi
17.	C-17	Jovita Az Zahra
18.	C-18	Lidya Setyoningrum

19.	C-19	Maylarafa Azhar Baihaqi
20.	C-20	Misra Andella Wijaya
21.	C-21	Mufida Najwa Harishna
22.	C-22	Muhamad Rizky Saputra
23.	C-23	Nikolas Irfan Hakim
24.	C-24	Reyna Rizkia
25.	C-25	Rio Ferdinand
26.	C-26	Satria Agung Wicaksana
27.	C-27	Sekar Arum Ayuning Kristin
28.	C-28	Sholihul Hadi
29.	C-29	Suci Fatmawati
30.	C-30	Sultan Raffi Almer Dzaky
31.	C-31	Tara Jeconia Laimeheriwa
32.	C-32	Thalita Ritma Nadia
33.	C-33	Valentino Akbar Raya Saputra
34.	C-34	Yazid Anggito Habibi
35.	C-35	Yobel Imanuel Ekstrada
36.	C-36	Yoga Dyan Pratama

KELAS X-2

No.	Kode	Nama
1.	D-01	Adittyaa Saputra
2.	D-02	Afdan Vember Dwi Arta
3.	D-03	Ahmis Farida
4.	D-04	Almira Naila Nasywa
5.	D-05	Anastasya Saharani Wibowo
6.	D-06	Angelica Kima Pramesthi
7.	D-07	Anthonius Ephrilian Saputra
8.	D-08	Aprilia Nur Anggreini
9.	D-09	Bayu Kumara
10.	D-10	Bilqis Khoirunisa Satiti
11.	D-11	Catur Adi Nugroho
12.	D-12	Christoforus Alvaro Putra Damian
13.	D-13	Cika Salsabila
14.	D-14	Daniel Adventino Natanael Teyse
15.	D-15	Dimas Paska Adrianto
16.	D-16	Dimas Ramanda Saputra
17.	D-17	Ednanda Wahyu Dewantara
18.	D-18	Elvantian Adly Wiranata
19.	D-19	Estelle Aurelie May
20.	D-20	Faiz Ahmad Azizi
21.	D-21	Falicha Alifiya

22.	D-22	Fathan Shaleh Bramantyo
23.	D-23	Filipus Mulia Langgeng Nugroho
24.	D-24	Fransiska Angeline Lingga Dewi
25.	D-25	Hayanaila Haura Budisalsabila
26.	D-26	Inaya Eka Putri Widina
27.	D-27	Maria Oktavione Tricahya Widiyono
28.	D-28	Nabilla Zhatia Lanendra
29.	D-29	Nevania Keisha Vaharani
30.	D-30	Norbertus Jovan Putra Setiyawan
31.	D-31	Princesa Azka Zakiyya Nugroho
32.	D-32	Raditya Restu Wijaya
33.	D-33	Rayna Aleurista Rahmadiani
34.	D-34	Tahani Amtul Malik
35.	D-35	Zulfa Lutfi Muzakki

KELAS X-3

No.	Kode	Nama
1.	F-01	Aditya Muhammad Fatan
2.	F-02	Ah. Hasbie Hadafie
3.	F-03	Alleysia Dinda Keysia
4.	F-04	Annisa Estiningtyas Pamularsih
5.	F-05	Aurelia Putri Callista
6.	F-06	Binar Prabaswara Putra Adi
7.	F-07	Danish Alviant Fajar Romadhon
8.	F-08	Dara Benita
9.	F-09	Daud Naufal Kurniawan
10.	F-10	Dino Anggara Fauzi Ramadhan
11.	F-11	Eza Naira Azahrani
12.	F-12	Gagah Prambudi Aditama
13.	F-13	Haniah Maesaroh
14.	F-14	Hijaz Runner Febriansyah
15.	F-15	Kayla Azzahra Farisah
16.	F-16	Khaira Hanani
17.	F-17	Kharina Halwha Rahmadani
18.	F-18	Mabel Shira Fayyaza Akhtar
19.	F-19	Muhammad Bagir
20.	F-20	Muhammad Dzaki Fadhlur Rahman
21.	F-21	Muhammad Rifda Syarofa

22.	F-22	Mustofa Khoirul Imam
23.	F-23	Nadezda Kasza Cetta Azalea Kuncara
24.	F-24	Naysila Tsabita Aulya
25.	F-25	Quinsha Nabilah Az-Zahra
26.	F-26	Raehani She Agasifa Umami
27.	F-27	Raka Pratama Putra
28.	F-28	Rama Abhinaya Anggoro
29.	F-29	Revandra Juniathen Putra
30.	F-30	Rif'at Ghassan Wirayudha
31.	F-31	Rizky Julianti
32.	F-32	Saskia Dwi Ariyani
33.	F-33	Seno Dwi Prasetyo
34.	F-34	Shashkova Ramadhani
35.	F-35	Tasya Tita Aurellia
36.	F-36	Vallent Fika Eiffel Alexta

KELAS X-4

No.	Kode	Nama
1.	G-01	Agra Arya Pandita Wiwoko
2.	G-02	Alifia Allea Zecca Malakian Numusi
3.	G-03	Alvin Rio Pratama
4.	G-04	Anggraini Dewi Deswari
5.	G-05	Anita Intana Lina
6.	G-06	Apriliana Wahyu Ningsih
7.	G-07	Aulia Cahya Dewi
8.	G-08	Aulia Kiranasari
9.	G-09	Bimo Kaysan Asmara
10.	G-10	Damar Panuluh
11.	G-11	Damaris Asrining Puri Anggraini
12.	G-12	Devina Sarah
13.	G-13	Efra Alya Mukhbita
14.	G-14	Eka Septian Kurnia Ramadhani
15.	G-15	Faiza Dinar Putri Hanifa
16.	G-16	Fatih Azzam Ravalino Zeprani
17.	G-17	Ibnu Mubarak Budiarto
18.	G-18	Ivan Putra Pangestu
19.	G-19	Jelita Aurora Arjenia
20.	G-20	Karina Desvita Amelya
21.	G-21	Lutfi Totti Abianto

22.	G-22	Muhajir Hamdik Zen
23.	G-23	Muhammad Daffa Abiyasa Basuki
24.	G-24	Nayla Shafira Maharani
25.	G-25	Nurhayati Wahyu Ningtyas
26.	G-26	Prisa Laela Missi
27.	G-27	Rafael Adi Candrawinata
28.	G-28	Rafi Galih Saputra
29.	G-29	Rahma Al Clarissa Widyadhana
30.	G-30	Raihan Alfaridzi
31.	G-31	Raka Maulana
32.	G-32	Reyhan Ramadhanni
33.	G-33	Salzabilla Muredy Assyifa
34.	G-34	Syafira Maharani
35.	G-35	Vellik Firman Syah
36.	G-36	Wahyunia Rahma Nuraini

KELAS X-5

No.	Kode	Nama
1.	H-01	Adelard Caisar Abiya Rafa
2.	H-02	Adzratul Nayla Ladiva
3.	H-03	Alif Zidan Syaputra
4.	H-04	Alifa Nabila Sidik
5.	H-05	Anggun Purnamasari
6.	H-06	Arif Maulana
7.	H-07	Bagas Arya Wicaksana
8.	H-08	Bunga Anastasya Putri Ayu
9.	H-09	Cika Nira Amalia
10.	H-10	Denis Aditya Syahputra
11.	H-11	Eeng Amriastuti
12.	H-12	Ega Upangga
13.	H-13	Enza Retno Dhadari
14.	H-14	Farel Nur Hidayat Arham
15.	H-15	Hegar Binayung
16.	H-16	Husain Abdillah Zaesvy
17.	H-17	Ibnu Azam Athoillah
18.	H-18	Kus Murtin Ningroom
19.	H-19	M. Meldy Raditya Algany
20.	H-20	Marischa Aulia Ramadhani
21.	H-21	Messi Aprilia Sari

22.	H-22	Mukhamad Lukmannul Hakim
23.	H-23	Nabiila Putri Bachrindra
24.	H-24	Nadhira Zhatia Lanendra
25.	H-25	Natasya Oktavia
26.	H-26	Putri Bunga Anggraini
27.	H-27	Raja Syaputra
28.	H-28	Rama Tristan Arloncy
29.	H-29	Rehan Radityo Adhi
30.	H-30	Ridho Putro Siswanto
31.	H-31	Safa Ritna Dewi Asih
32.	H-32	Syakib Bilal Aly Adabi
33.	H-33	Valencia Evellyne Christian
34.	H-34	Yvonee Septrina Ramadhani
35.	H-35	Zahra Aulia Arzakiyah
36.	H-36	Zahra Wahyu Ningsih

KELAS X-6

No.	Kode	Nama
1.	I-01	Abrisam Ahza Safaraz
2.	I-02	Aditya Mahendra
3.	I-03	Aria Irwansah
4.	I-04	Asfi Meyla Aisyah Naser
5.	I-05	Avif Rizqi Iqbal Sulvian
6.	I-06	Awan Pinayungan Angkoso
7.	I-07	Belva Anthea Paradisa
8.	I-08	Devina Juliana
9.	I-09	Dhabit Ghaisan Hafizuddin Purwoko
10.	I-10	Dhakiyah Ameera Janna
11.	I-11	Eka Nur Fadillah
12.	I-12	Fininda Khoirun Nisa
13.	I-13	Humairoh Az-Zahra
14.	I-14	Ibrahim Luthfi Ramadhan
15.	I-15	Intan Nurcahyani
16.	I-16	Jamesha Zaul Maulidilana
17.	I-17	Khayyirah Nabilah Fernisa
18.	I-18	Maharani Hening Putri Anjani
19.	I-19	Marchel Mahendra
20.	I-20	Melisa Novita Aryanti
21.	I-21	Muhammad Adhwa Shefa

22.	I-22	Muhammad Malik Hazim
23.	I-23	Najwa Kurniarahma
24.	I-24	Novan Priya AlfaHrezi
25.	I-25	Novanka Aditya Saputra
26.	I-26	Panji Ganesha Rajun
27.	I-27	Rara Fathiya Putri
28.	I-28	Rizkiana Ratna Amalia
29.	I-29	Rizky Bayu Anggoro
30.	I-30	Sanratu Maiscariyani
31.	I-31	Savina Nuru Salma
32.	I-32	Sri Wahyuni
33.	I-33	Vino Arya Saputra
34.	I-34	Vyonee Septrina Ramadhani
35.	I-35	Yardan Hasta Alayka
36.	I-36	Zalfa Livia Andanna Putri

KELAS X-7 (KELAS EKSPERIMEN)

No.	Kode	Nama
1.	E-01	Aisha Rahmawati
2.	E-02	Almer Hafizh Indradi
3.	E-03	Almira Celona Reines Nariswari
4.	E-04	Askana Ratifa Safaraz
5.	E-05	Athifa Arzatya Rahman
6.	E-06	Bagus Anugrah Maulana
7.	E-07	Balqis Khairunnisa
8.	E-08	Bima Setya Negara
9.	E-09	Dzaky Ilham Saputra
10.	E-10	Elsa Rahmawati Putri Lidarno
11.	E-11	Esfandiar Fadhil Hariyanto
12.	E-12	Fadly Agung Riffal
13.	E-13	Kheyla Syifa Putri Dianto
14.	E-14	Kirana Anung Ilata' Pratiwi
15.	E-15	Kirana Putri Sekar Sukmo Ningsih
16.	E-16	Leni Elma Aprilia
17.	E-17	Mitzky Kezia Evanthe
18.	E-18	Muhammad Ilham Arva
19.	E-19	Na'ilah Azizah Yumna
20.	E-20	Nasywa Keaney Rizqina Joice
21.	E-21	Nike Aulia Marisa

22.	E-22	Nisrina Najwa Salsabila
23.	E-23	Prisa Febriyanti
24.	E-24	Raditya Arda Ghani Prakoso
25.	E-25	Raisya Guntur Firmansyah
26.	E-26	Rakhaezar Azkakeinan
27.	E-27	Rayhan Aryasatya Asmara
28.	E-28	Rendra Diya' Afinza
29.	E-29	Restu Ageng Wicaksono
30.	E-30	Sahril Tri Ananta
31.	E-31	Salma Pramata Chasanah
32.	E-32	Sheraddin Aulia Ramadhani
33.	E-33	Sinoval Wahyu Saputra
34.	E-34	Vino Dwi Alfiansyah
35.	E-35	Willy Damar Wibowo
36.	E-36	Zahra Syifa Choirunissa

KELAS X-8 (KELAS KONTROL)

No.	Kode	Nama
1.	K-01	Akbar Putra Bahri
2.	K-02	Andika Mochtar Setianto
3.	K-03	Arfen Putra Faqih
4.	K-04	Aril Dian Lestari
5.	K-05	Ataullah Dwika Krisantiar
6.	K-06	Barraq Taqy Sadewa
7.	K-07	Cinta Ramadhani
8.	K-08	Citra Ayu Mariza
9.	K-09	Damares Diego Yuanvano
10.	K-10	Didan Aryasuta
11.	K-11	Dirga Auro Pratama
12.	K-12	Earlene Elysia Fauziyyah Pracipto
13.	K-13	Fachrul Ilmi Taufiqir Rahman
14.	K-14	Fadira Alya Wafda
15.	K-15	Firza Azalia Zahra
16.	K-16	Friska Windayati
17.	K-17	Ghina Dzakiyya Luthfia
18.	K-18	Hidayat Satrio Wibowo
19.	K-19	Irma Setyaningsih
20.	K-20	Jingga Apriyanti Indarto
21.	K-21	Kaylla Janneta Putri Nugroho

22.	K-22	Khansa Nur Saffanah
23.	K-23	Khoirunnisa Aliya Putri
24.	K-24	Latifah Nirmala Rizky
25.	K-25	Maghfirotul Aisah
26.	K-26	Mega Indarwati
27.	K-27	Muhammad Dika Maulana
28.	K-28	Muhammad Khoirul Muzaky
29.	K-29	Nazaretnafis Putra Junior
30.	K-30	Nicola Pandu Ardana
31.	K-31	Putri Kurnia Ramadhani
32.	K-32	Rahadyan Nino Ferdinansyah
33.	K-33	Reihan Juliano Revayana
34.	K-34	Sahraya Arcita Siswanti
35.	K-35	Tria Fitriasti
36.	K-36	Zahra Annafisa

KELAS X-9

No.	Kode	Nama
1.	J-01	Abdurrahman Hadi Baihaqi
2.	J-02	Achmad Tri Aditya
3.	J-03	Aila Galuh Razita
4.	J-04	Alma Mustika Alifia
5.	J-05	Andien Dwita Maharani
6.	J-06	Anisa Rachmadani
7.	J-07	Athar Widia Niswantoro
8.	J-08	Citra Ayu Permata Dewi
9.	J-09	Davin Maulana Putra
10.	J-10	Dina Putri Hanifah
11.	J-11	Dwika Satria Dewangga
12.	J-12	Finsa Adeline Winarno
13.	J-13	Garibaldi Adyanata Bramantyo
14.	J-14	Hafsha Tri Malika
15.	J-15	Helga Zahra Fidela
16.	J-16	Helmi Yulianto
17.	J-17	Irsyad A Rizqy
18.	J-18	John Morgan Jumahir
19.	J-19	Kasih Novalia
20.	J-20	Maheswari Zahwahita Istabani
21.	J-21	Maliki Sudjarwo

22.	J-22	Mardi
23.	J-23	Maulana Faray Attala
24.	J-24	Maya Resti Eryawati
25.	J-25	Maysun Khansa Urdha Chuzaima
26.	J-26	Muhammad Ahza Satriawan Maulana
27.	J-27	Muhammad Raka Raefal Rahmadhan
28.	J-28	Nadya Putri Septyandari
29.	J-29	Naisya Amalia Putri
30.	J-30	Rasya Pria Aspasia
31.	J-31	Rohiim Abdullah Fikri
32.	J-32	Sahasna Yumna Yuwananda
33.	J-33	Sheylla Anggun Ramadhani
34.	J-34	Syakirani Allaina Arafah
35.	J-35	Vella Anggun Shafa Sabila
36.	J-36	Vicky Almuday Billah

KELAS X-10

No.	Kode	Nama
1.	L-01	Adinda Kayla Marizka
2.	L-02	Ahmad Raihanul Irsyad
3.	L-03	Amelia Putri Ramadhani
4.	L-04	Amirah Shafah Riri Putri
5.	L-05	Annisa Nur Firdaus
6.	L-06	Aqila Shafiqqa
7.	L-07	Atika Zahra Khairunnisa
8.	L-08	Aulia Adhitya Rizky
9.	L-09	Azka Raisha Saputra
10.	L-10	Brigitha Budikusumo Putri
11.	L-11	Choirnisa Naura Maulidina
12.	L-12	Dian Puspita
13.	L-13	Dzaky Aflah Mufid
14.	L-14	Farrel Ekistra Ramadhan
15.	L-15	Farshandi Rezky Widyatmaja
16.	L-16	Giovanni Luqyana Prayoga
17.	L-17	Hafidh Ammar Taufiqurrahman
18.	L-18	Hafiidz Dzul Hazmiy
19.	L-19	Ilham Dzaky Prakosa
20.	L-20	Joeisella Azzahwa Maharani
21.	L-21	Kiara Aresty Prasista

22.	L-22	Luthfi Aryasatya Andoko
23.	L-23	Miyuki Liyana Aqeela Pohan
24.	L-24	Muh. Fahri Ariyanshah
25.	L-25	Muhamad Alif Deka Ardian
26.	L-26	Muhammad Iqbal Awwaly
27.	L-27	Naufal Dhiya Ulhaq
28.	L-28	Nur Rochim Aditama
29.	L-29	Octaviona Fitri Ivana
30.	L-30	Pavindha Arthadea Primahara
31.	L-31	Pujadi Shadam Diensailendra
32.	L-32	Raka Yuli Istiawan
33.	L-33	Suci Nur Cahyani
34.	L-34	Tsuraya Alifia Fakhirah
35.	L-35	Yulia Fitri Amalia
36.	L-36	Zahra Amelia Putri

Lampiran 5

KISI-KISI SOAL UJI COBA PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Materi Pokok : Persamaan Kuadrat

Bentuk Soal : Uraian

Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Indikator Pemahaman Konsep Matematis:

- A. Menyatakan ulang sebuah konsep.
- B. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
- C. Memberikan contoh dan non contoh dari suatu konsep.
- D. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- E. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
- F. Menggunakan dan memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
- G. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

No.	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Peserta didik dapat menjelaskan konsep persamaan kuadrat dan mengidentifikasi karakteristik persamaan kuadrat berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya.	1.1 Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari persamaan kuadrat serta menentukan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat.	Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Memberikan contoh dan non contoh dari konsep (C).	Uraian	1
		1.2 Peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik persamaan kuadrat sesuai dengan konsepnya.	Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai	Uraian	2

		dengan konsepnya (B).		
	1.3 Peserta didik dapat menentukan akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran.	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (E), Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G).	Uraian	3

2.	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	2.1 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (D), Menggunakan dan Memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F), Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G).	Uraian	4
----	--	--	--	--------	---

		<p>2.2 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.</p>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G), Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F).</p>	Uraian	5
--	--	---	---	--------	---

Lampiran 6

SOAL UJI COBA PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas	:	X
Materi Pokok	:	Persamaan Kuadrat
Bentuk Soal	:	Uraian
Alokasi Waktu	:	2 x 40 Menit

Petunjuk mengerjakan:

1. Tulislah nama, nomor absen, dan kelas di kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
3. Pahamilah setiap soal.
4. Kerjakan dahulu soal yang menurut kalian mudah dan selesaikan secara jelas dan lengkap
5. Jawablah dengan jujur.
6. Bacalah hamdalah jika telah menyelesaiakannya.
7. Semoga hasilnya memuaskan.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang persamaan kuadrat! Berikan contoh dan bukan contohnya!
2. Apakah $x^2 + 5x + 20 = 0$ merupakan persamaan kuadrat atau tidak? Berikan alasanmu!
3. Dengan cara pemfaktoran atau rumus abc, tentukanlah akar-akar persamaan dari $x^2 + 8x + 12 = 0$!
4. Dua kali kuadrat suatu bilangan ditambah tiga kali bilangan itu sama dengan sembilan. Tentukanlah bilangan tersebut!
5. Adi ingin membuat cover buku. Dia memerlukan kertas berbentuk persegi panjang, dengan selisih panjang dan lebarnya adalah 3 cm, serta memiliki luas 28 cm^2 . Hitunglah panjang dan lebar cover tersebut!

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA PRETEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Indikator Pemahaman Konsep	Skor Maksimal
1.	<p>Pengertian Persamaan Kuadrat adalah persamaan dalam matematika yang memiliki variabel paling tinggi berderajat dua.</p> <p>Contoh: $8x^2 - 4x + 12 = 0$</p> <p>Bukan contoh: $2x - 5x = 0$</p>	<p>Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Memberikan contoh dan non contoh dari konsep (C).</p>	<p>3 3 Total: 6</p>
2.	<p>$x^2 + 4x + 12 = 0$ merupakan persamaan kuadrat, Karena:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki pangkat tertinggi variabelnya adalah 2 b. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan nol c. Memiliki minimal 1 variabel 	<p>Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Mengklasifikasikan</p>	<p>3 4</p>

	d. Dihubungkan dengan tanda kesamaan (sama dengan)	objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya (B).	Total: 7
3.	<p>Diketahui:</p> $x^2 + 8x + 12 = 0$ <p>Ditanya:</p> <p>Akar persamaan?</p> <p>Jawab:</p> $x^2 + 8x + 12 = 0$ $a = 1$ $b = 8$ $c = 12$ <p>Cara Pemfaktoran:</p>	<p>Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (E),</p> <p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G).</p>	3 3

Untuk menentukan nilai x_1 dan x_2 dengan cara pemfaktoran, yaitu tentukanlah dua angka jika dijumlahkan hasilnya 8 dan jika dikalikan hasilnya 12, maka diperoleh:

$$x^2 + 8x + 12 = 0 \text{ (Pemfaktoran)}$$

$$(x + 2)(x + 6) = 0$$

$$x + 2 = 0 \text{ atau } x + 6 = 0$$

$$x = -2 \quad x = -6$$

Jadi, akar persamaan dari persamaan kuadrat $x^2 + 8x + 12 = 0$ adalah $x_1 = -2$ atau $x_2 = -6$

Cara Rumus abc:

$$X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ (Rumus abc)}$$

$$X_{1,2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1}$$

$$X_{1,2} = \frac{-8 \pm \sqrt{16}}{2}$$

$$X_{1,2} = \frac{-8 \pm 4}{2}$$

	$X_1 = \frac{-8+4}{2} = -2$ atau $X_2 = \frac{-8-4}{2} = -6$ Jadi, akar persamaan dari persamaan kuadrat $x^2 + 8x + 12 = 0$ adalah $x_1 = -2$ atau $x_2 = -6$		Total: 6
4.	$2x^2 + 3x = 9$ $2x^2 + 3x - 9 = 0$ $a = 2$ $b = 3$ $c = -9$ Dengan cara pemfaktoran maka diperoleh: $2x^2 + 3x - 9 = 0$ $(2x - 3)(x + 3) = 0$ $2x - 3 = 0$ atau $x + 3 = 0$ $2x = 3$ atau $x = -3$ $x = \frac{3}{2}$ atau $x = -3$	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (D), Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F), Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan	3 3 3

	Jadi, bilangan yang dimaksud adalah $\frac{3}{2}$ atau -3	masalah (G).	Total: 9
5.	<p>Panjang cover buku = x cm Lebar cover buku = $(x - 3)$ cm Luas cover buku = $p \times l$ $28 = x(x - 3)$ maka diperoleh: $x^2 - 3x - 28 = 0$ $(x + 4)(x - 7) = 0$ $x + 4 = 0$ atau $x - 7 = 0$ $x = -4$ atau $x = 7$ Untuk nilai $x = -4$ tidak mungkin memenuhi, karena bilangan negatif. Sehingga dipakai nilai $x = 7$, maka diperoleh: Panjang cover buku = $x = 7$ cm Lebar cover buku = $x - 3 = 7 - 3 = 4$ cm</p>	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G), Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F).	3 3

	Jadi, panjang cover buku adalah 7 cm dan lebarnya 4 cm.	Total: 6
	Total Skor Keseluruhan	34

$$Nilai = \frac{Total\ skor\ yang\ diperoleh}{Total\ skor\ keseluruhan} \times 100$$

Lampiran 8

PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA PRETEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Nomor Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Skor	Keterangan
1.	Kemampuan siswa menyatakan ulang sebuah konsep	0	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menjelaskan pengertian persamaan kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat menjelaskan pengertian persamaan kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.

		3	Siswa dapat menjelaskan pengertian persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap.
	Kemampuan siswa memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.	0	Siswa tidak dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat dengan tepat.

2.	Kemampuan siswa menyatakan ulang sebuah konsep.	0	Siswa tidak dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap.
	Kemampuan siswa mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	0	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan persamaan kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat mengklasifikasikan persamaan kuadrat tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat mengklasifikasikan persamaan kuadrat tetapi tidak disertai alasan.

		3	Siswa dapat mengklasifikasikan persamaan kuadrat dan disertai alasan tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		4	Siswa dapat mengklasifikasikan persamaan kuadrat dan disertai alasan dengan tepat.
3.	Kemampuan siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	0	Siswa tidak dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran atau rumus abc dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran atau rumus abc tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan cara

			pemfaktoran atau rumus abc tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran atau rumus abc dengan tepat dan lengkap.
	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	0	Siswa tidak dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal tetapi jawaban kurang lengkap.

		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal dengan tepat dan lengkap.
4.	Kemampuan siswa menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	0	Siswa tidak dapat menyajikan permasalahan persamaan kuadrat ke dalam bentuk numerik dengan tepat.
		1	Siswa dapat menyajikan permasalahan persamaan kuadrat ke dalam bentuk numerik tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat menyajikan permasalahan persamaan kuadrat ke dalam bentuk numerik tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menyajikan permasalahan persamaan kuadrat ke dalam bentuk numerik dengan tepat.

	Kemampuan siswa menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi.	0	Siswa tidak dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat dengan tepat.

	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	0	Siswa tidak dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi jawaban kurang lengkap.
		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap

5.	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	0	Siswa tidak dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap
		2	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi jawaban kurang lengkap.
		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap.

	Kemampuan siswa menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi.	0	Siswa tidak dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk panjang dan lebar cover buku pada soal persamaan kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk panjang dan lebar cover buku pada soal persamaan kuadrat tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk panjang dan lebar cover buku pada soal persamaan kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk panjang dan lebar cover buku pada soal persamaan kuadrat dengan tepat.

Lampiran 9

PERHITUNGAN UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA PRETEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

Penjelasan:

- r_{XY} = koefisien korelasi variabel X dengan Y
 N = jumlah peserta didik
 X = nilai setiap butir soal
 Y = nilai total
 ΣX = jumlah nilai setiap butir soal
 ΣY = jumlah nilai total
 ΣXY = jumlah perkalian nilai setiap butir dan nilai total
 ΣX^2 = jumlah kuadrat nilai setiap butir soal
 ΣY^2 = jumlah kuadrat nilai total

Kriteria:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
A-01	6	4	5	8	4	27
A-02	5	3	4	5	6	23
A-03	2	2	3	6	3	16
A-04	2	1	6	7	3	19
A-05	5	6	6	9	5	31
A-06	4	4	3	2	4	17
A-07	6	3	5	4	6	24
A-08	5	3	4	7	4	23
A-09	3	2	2	6	5	18
A-10	6	6	5	8	3	28
A-11	4	3	3	1	2	13
A-12	6	4	6	9	4	29
A-13	4	3	2	1	3	13
A-14	5	5	3	6	4	23
A-15	6	7	6	8	5	32
A-16	5	4	5	9	5	28
A-17	5	6	4	7	4	26
A-18	6	3	5	3	4	21
A-19	5	2	3	9	6	25
A-20	6	5	4	6	4	25
A-21	5	3	4	3	5	20
A-22	4	1	2	9	6	22
A-23	6	5	6	8	5	30
A-24	6	6	6	7	5	30
A-25	5	4	5	6	4	24
A-26	5	2	3	5	4	19
A-27	2	3	4	3	2	14
A-28	6	4	6	8	5	29
A-29	2	0	1	2	4	9
A-30	6	5	4	7	6	28
A-31	6	6	6	8	5	31
A-32	5	3	2	9	5	24
A-33	4	4	6	6	4	24
A-34	6	4	5	8	2	25
A-35	3	4	4	3	1	15
A-36	6	5	6	9	6	32
r_{hitung}	0,803	0,722	0,726	0,814	0,546	
r_{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 10

PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA PRETEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Penjelasan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya soal

S_i^2 = varians skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

S^2 = varians

Kriteria:

Jika nilai $r_{11} \geq 0,7$ maka butir soal dikatakan reliabel

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
A-01	6	4	5	8	4	27
A-02	5	3	4	5	6	23
A-03	2	2	3	6	3	16
A-04	2	1	6	7	3	19
A-05	5	6	6	9	5	31
A-06	4	4	3	2	4	17
A-07	6	3	5	4	6	24
A-08	5	3	4	7	4	23
A-09	3	2	2	6	5	18
A-10	6	6	5	8	3	28
A-11	4	3	3	1	2	13
A-12	6	4	6	9	4	29
A-13	4	3	2	1	3	13
A-14	5	5	3	6	4	23
A-15	6	7	6	8	5	32
A-16	5	4	5	9	5	28
A-17	5	6	4	7	4	26
A-18	6	3	5	3	4	21
A-19	5	2	3	9	6	25
A-20	6	5	4	6	4	25
A-21	5	3	4	3	5	20
A-22	4	1	2	9	6	22
A-23	6	5	6	8	5	30
A-24	6	6	6	7	5	30
A-25	5	4	5	6	4	24
A-26	5	2	3	5	4	19
A-27	2	3	4	3	2	14
A-28	6	4	6	8	5	29
A-29	2	0	1	2	4	9
A-30	6	5	4	7	6	28
A-31	6	6	6	8	5	31
A-32	5	3	2	9	5	24
A-33	4	4	6	6	4	24
A-34	6	4	5	8	2	25
A-35	3	4	4	3	1	15
A-36	6	5	6	9	6	32
Varian	1,761	2,593	2,149	6,257	1,621	
Jumlah Varian	14,382					
Varian Total	36,307					
n	5					
n- 1	4					
Nilai $\alpha_{cronbach}$	0,755					
Nilai Acuan	0,7					
Kriteria	Reliable					

Lampiran 11

PERHITUNGAN UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA PRETEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$TK = \frac{Mean}{Maks}$$

Penjelasan:

TK = tingkat kesukaran

Mean = rata-rata nilai pada setiap butir soal

Maks = nilai maksimal yang ditetapkan pada tiap butir soal

Kategori:

Rentang	Kategori
$0,00 \leq \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 1,00$	Mudah

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
A-01	6	4	5	8	4	27
A-02	5	3	4	5	6	23
A-03	2	2	3	6	3	16
A-04	2	1	6	7	3	19
A-05	5	6	6	9	5	31
A-06	4	4	3	2	4	17
A-07	6	3	5	4	6	24
A-08	5	3	4	7	4	23
A-09	3	2	2	6	5	18
A-10	6	6	5	8	3	28
A-11	4	3	3	1	2	13
A-12	6	4	6	9	4	29
A-13	4	3	2	1	3	13
A-14	5	5	3	6	4	23
A-15	6	7	6	8	5	32
A-16	5	4	5	9	5	28
A-17	5	6	4	7	4	26
A-18	6	3	5	3	4	21
A-19	5	2	3	9	6	25
A-20	6	5	4	6	4	25
A-21	5	3	4	3	5	20
A-22	4	1	2	9	6	22
A-23	6	5	6	8	5	30
A-24	6	6	6	7	5	30
A-25	5	4	5	6	4	24
A-26	5	2	3	5	4	19
A-27	2	3	4	3	2	14
A-28	6	4	6	8	5	29
A-29	2	0	1	2	4	9
A-30	6	5	4	7	6	28
A-31	6	6	6	8	5	31
A-32	5	3	2	9	5	24
A-33	4	4	6	6	4	24
A-34	6	4	5	8	2	25
A-35	3	4	4	3	1	15
A-36	6	5	6	9	6	32
Rata-Rata	4,806	3,750	4,278	6,167	4,250	
Nilai Maksimum	6	7	6	9	6	
Tingkat Kesukaran	0,801	0,536	0,713	0,685	0,708	
Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	

Lampiran 12

PERHITUNGAN UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA PRETEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$DB = \frac{Mean\ atas - Mean\ bawah}{Skor\ Maks}$$

Penjelasan:

- DB = daya beda soal
Mean atas = rata-rata nilai kelompok atas setiap butir soal
Mean bawah = rata-rata nilai kelompok bawah setiap butir soal
Skor Maks = nilai maksimal setiap butir soal

Kategori:

Rentang	Kategori
Daya Beda $\leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < \text{Daya Beda} \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < \text{Daya Beda} \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < \text{Daya Beda} \leq 0,70$	Baik
$0,70 < \text{Daya Beda} \leq 1,00$	Sangat Baik

Kode	Nomor Soal					Total	KELOMPOK ATAS
	1	2	3	4	5		
A-15	6	7	6	8	5	32	
A-36	6	5	6	9	6	32	
A-05	5	6	6	9	5	31	
A-31	6	6	6	8	5	31	
A-23	6	5	6	8	5	30	
A-24	6	6	6	7	5	30	
A-12	6	4	6	9	4	29	
A-28	6	4	6	8	5	29	
A-10	6	6	5	8	3	28	
A-16	5	4	5	9	5	28	
A-30	6	5	4	7	6	28	
A-01	6	4	5	8	4	27	
A-17	5	6	4	7	4	26	
A-19	5	2	3	9	6	25	
A-20	6	5	4	6	4	25	
A-34	6	4	5	8	2	25	
A-07	6	3	5	4	6	24	
A-25	5	4	5	6	4	24	
A-32	5	3	2	9	5	24	
A-33	4	4	6	6	4	24	
A-02	5	3	4	5	6	23	
A-08	5	3	4	7	4	23	
A-14	5	5	3	6	4	23	
A-22	4	1	2	9	6	22	
A-18	6	3	5	3	4	21	
A-21	5	3	4	3	5	20	
A-04	2	1	6	7	3	19	KELOMPOK BAWAH
A-26	5	2	3	5	4	19	
A-09	3	2	2	6	5	18	
A-06	4	4	3	2	4	17	
A-03	2	2	3	6	3	16	
A-35	3	4	4	3	1	15	
A-27	2	3	4	3	2	14	
A-11	4	3	3	1	2	13	
A-13	4	3	2	1	3	13	
A-29	2	0	1	2	4	9	
ΣX	173	135	154	222	153		
Skor Maksimal	6	7	6	9	6		
\bar{x} Atas	5,8	5,3	5,8	8,3	4,8		
\bar{x} Bawah	3,1	2,4	3,1	3,6	3,1		
Daya Beda	0,45	0,4142857	0,45	0,522222	0,2833333		
Kriteria	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup		

Lampiran 13

KISI-KISI SOAL UJI COBA POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Bentuk Soal : Uraian

Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Indikator Pemahaman Konsep Matematis:

- A. Menyatakan ulang sebuah konsep.
- B. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
- C. Memberikan contoh dan non contoh dari suatu konsep.
- D. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- E. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
- F. Menggunakan dan memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
- G. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

No.	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Peserta didik dapat menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat.	1.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat serta menentukan contoh dan bukan contoh dari fungsi kuadrat.	Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Memberikan contoh dan non contoh dari konsep (C).	Uraian	1
		1.2 Peserta didik dapat menginterpretasi karakteristik utama grafik	Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Mengklasifikasikan objek menurut	Uraian	2

		fungsi kuadrat sesuai dengan konsepnya.	sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya (B).		
2.	Peserta didik dapat menggambar grafik fungsi kuadrat.	2.1 Peserta didik dapat menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat disertai dengan langkah-langkahnya.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (D), Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F).	Uraian	3

3.	<p>Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.</p>	<p>3.1 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.</p>	<p>Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (E).</p>	Uraian	4
		<p>3.2 Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.</p>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G).</p>	Uraian	5

Lampiran 14

SOAL UJI COBA POSTTEST

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Bentuk Soal : Uraian

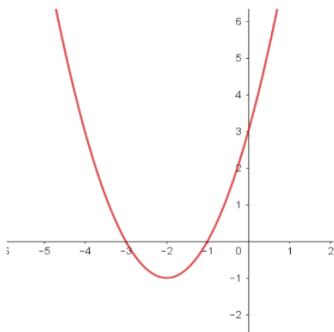
Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Petunjuk mengerjakan:

1. Tulislah nama, nomor absen, dan kelas di kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
3. Pahamilah setiap soal.
4. Kerjakan dahulu soal yang menurut kalian mudah dan selesaikan secara jelas dan lengkap
5. Jawablah dengan jujur.
6. Bacalah hamdalah jika telah menyelesaikannya.
7. Semoga hasilnya memuaskan.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat! Berikan contoh dan bukan contohnya!
2. Apakah grafik di bawah merupakan grafik fungsi kuadrat atau tidak? Berikan alasanmu!



3. Gambarkanlah grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 4x - 12$ dan sertakan langkah-langkahnya!
4. Suatu fungsi kuadrat mencapai titik minimum (4,-2) dan grafiknya melalui titik (6,10). Tentukan parabola yang memotong sumbu Y!
5. Tinggi dari balon udara dalam waktu x dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = -32x^2 + 224x - 192$. Tentukan tinggi maksimum balon udara (dalam meter)!

Lampiran 15

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA POSTTEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Indikator Pemahaman Konsep	Skor Maksimal
1.	<p>Pengertian Fungsi Kuadrat adalah sebuah fungsi yang memiliki variabel dengan pangkat tertingginya adalah dua.</p> <p>Bentuk umum fungsi kuadrat yaitu $y = ax^2 + bx + c$ atau $f(x) = ax^2 + bx + c$</p> <p>Contoh: $f(x) = 4x^2 + 34x - 78$</p> <p>Bukan contoh: $2x - 5x + 3$</p>	<p>Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Memberikan contoh dan non contoh dari konsep (C).</p>	3 3 Total: 6

2.	<p>Grafik fungsi kuadrat diatas merupakan grafik fungsi kuadrat, karena:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Parabola terbuka keatas maka $a > 0$. b. Parabola memotong sumbu y diatas sumbu x sehingga nilai $c > 0$. c. Titik puncak parabola berada disebelah kiri sumbu y maka $x_p = -\frac{b}{2a}$ bernilai negatif, maka $b > 0$. 	<p>Menyatakan ulang sebuah konsep (A), Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya (B).</p>	<p>3 4 Total: 7</p>
3.	<p>Diketahui:</p> $f(x) = x^2 + 4x - 12$ <p>Ditanya:</p> <p>Gambarkanlah sketsa grafik fungsi kuadrat!</p> <p>Jawab:</p>	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (D),</p>	3

	<p>a. Menentukan titik potong sumbu x dengan cara rumus abc:</p> <p>Diketahui: $a = 1$, $b = 4$, $c = -12$</p> $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $X_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12)}}{2 \cdot 1}$ $X_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{2}$ $X_{1,2} = \frac{-4 \pm 8}{2}$ $X_1 = \frac{-4+8}{2} = 2 \text{ atau } X_2 = \frac{-4-8}{2} = -6$ <p>Titik potong pada sumbu x adalah A (2, 0) dan B (0, -6).</p> <p>b. Menentukan titik potong sumbu y dengan substitusi $x = 0$ atau $f(0)$.</p>	<p>Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi (F).</p>	3
--	--	---	---

$$f(x) = x^2 + 4x - 12$$

$$f(0) = 0^2 + 4(0) - 12$$

$$f(0) = -12$$

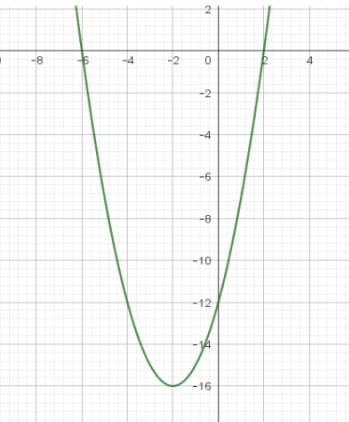
Jadi, titik potong sumbu y adalah (0, -12).

- c. Menentukan titik balik (x_p, y_p)

$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$$

$$\begin{aligned}y_p &= -\frac{D}{4a} = -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a} = -\frac{(4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12))}{4a} \\&= -\frac{(16+48)}{4} = -\frac{64}{4} = -16\end{aligned}$$

Jadi, titik balik (x_p, y_p) adalah (-2, -16).

	<p>Grafik fungsi kuadrat:</p> 		
4.	<p>Diketahui:</p> <p>Titik puncak $(4, -2)$</p> <p>Titik sembarang $(6, 10)$</p> <p>Ditanya:</p> <p>Parabola yang memotong sumbu Y?</p>	<p>Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (E).</p>	<p>Total: 6</p> <p>3</p>

	<p>Jawab:</p> <p>Dari unsur-unsur yang diketahui kita gunakan jika diketahui titik puncak (x_p, y_p) dan sebuah titik sembarang (x, y) maka fungsi kuadrat adalah $y = a(x - x_p)^2 + y_p$.</p> <p>Untuk membentuk fungsi kuadrat terlebih dahulu kita cari nilai a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitusi titik puncak $(4, -2)$ $y = a(x - x_p)^2 + y_p$ $y = a(x - 4)^2 - 2$ <ul style="list-style-type: none"> • Substitusi titik sembarang $(6, 10)$ $10 = a(6 - 4)^2 - 2$ $10 = 4a - 2$ $12 = 4a$		
--	---	--	--

	<p>$a = 3$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setelah diperoleh nilai a, fungsi kita kembalikan ke langkah pertama $y = 3(x - 4)^2 - 2$ $y = 3(x^2 - 8x + 16) - 2$ $y = 3x^2 - 24x + 48 - 2$ $y = 3x^2 - 24x + 46$ <ul style="list-style-type: none"> • Parabola memotong di sumbu Y, maka $x = 0$ $y = 3(0)^2 - 24(0) + 46$ $y = 3(0)^2 - 24(0) + 46$ $y = 46$ <p>Jadi, parabola yang memotong sumbu Y berada di titik $(0, 46)$.</p>		Total: 3
--	--	--	-----------------

5.	<p>Diketahui:</p> $f(x) = -32x^2 + 224x - 192$ <p>Ditanya:</p> <p>Tentukan tinggi maksimum balon udara!</p> <p>Jawab:</p> <p>Lintasan balon udara saat naik dan turun membentuk grafik fungsi kuadrat yaitu berbentuk parabola.</p> <p>$f(x) = -32x^2 + 224x - 192$ merupakan tinggi balon udara, oleh karena itu:</p> <p>$a = -32$, karena $a < 0$ maka grafik terbuka ke bawah dan memiliki titik puncak maksimum.</p> <p>$b = 224$</p> <p>$c = -192$</p> <p>Tinggi balon udara ditentukan oleh nilai y_p, sehingga:</p>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah (G).</p>	<p>3</p>
----	---	--	----------

	$y_p = -\frac{D}{4a}$ $= -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a}$ $= -\frac{(224^2 - 4 \cdot (-32) \cdot (-192))}{4 \cdot (-32)}$ $= -\frac{25.600}{-128}$ $= 200 \text{ meter}$ <p>Jadi, tinggi maksimum balon udara adalah 200 meter.</p>		
	Total Skor Keseluruhan	25	Total: 3

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor keseluruhan}} \times 100$$

Lampiran 16

**PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA POSTTEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Nomor Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Skor	Keterangan
1.	Kemampuan siswa menyatakan ulang sebuah konsep	0	Siswa tidak dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.

		2	Siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.
Kemampuan siswa memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.	0		Siswa tidak dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari fungsi kuadrat dengan tepat.
	1		Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari fungsi kuadrat tetapi tidak tepat.

		2	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari fungsi kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari fungsi kuadrat dengan tepat.
2.	Kemampuan siswa menyatakan ulang sebuah konsep.	0	Siswa tidak dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap.

	Kemampuan siswa mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	0	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat tetapi tidak disertai alasan.
		3	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dan disertai alasan tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		4	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dan disertai alasan dengan tepat.

3.	Kemampuan siswa menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	0	Siswa tidak dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		1	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.
		0	Siswa tidak dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu

	Kemampuan siswa menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi.		untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat.
		1	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.
		2	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat tetapi jawaban kurang lengkap.

		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran pada soal dengan tepat dan lengkap.
4.	Kemampuan siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	0	Siswa tidak dapat menentukan parabola pada sumbu Y dengan tepat.
		1	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y tetapi terdapat sedikit kesalahan.
		3	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y dengan tepat.
5.		0	Siswa tidak dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal

	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.		fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.
1	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap.		
2	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat tetapi jawaban kurang lengkap.		
3	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap.		

Lampiran 17

PERHITUNGAN UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

Penjelasan:

- r_{XY} = koefisien korelasi variabel X dengan Y
 N = jumlah peserta didik
 X = nilai setiap butir soal
 Y = nilai total
 ΣX = jumlah nilai setiap butir soal
 ΣY = jumlah nilai total
 ΣXY = jumlah perkalian nilai setiap butir dan nilai total
 ΣX^2 = jumlah kuadrat nilai setiap butir soal
 ΣY^2 = jumlah kuadrat nilai total

Kriteria:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
B-01	6	6	6	3	3	24
B-02	3	3	3	1	1	11
B-03	5	5	4	3	2	19
B-04	6	5	6	2	3	22
B-05	6	6	5	2	3	22
B-06	5	4	5	3	2	19
B-07	4	2	3	1	0	10
B-08	5	4	3	3	3	18
B-09	6	3	6	3	1	19
B-10	5	5	2	1	0	13
B-11	3	4	3	2	1	13
B-12	4	6	4	2	3	19
B-13	6	6	6	3	1	22
B-14	5	7	6	3	3	24
B-15	6	5	5	2	2	20
B-16	3	3	4	1	0	11
B-17	4	3	6	2	1	16
B-18	4	3	2	3	1	13
B-19	5	4	5	2	3	19
B-20	5	7	4	1	1	18
B-21	6	4	6	3	2	21
B-22	5	5	4	3	3	20
B-23	4	5	4	1	1	15
B-24	5	4	3	3	3	18
B-25	4	7	4	2	1	18
B-26	6	5	4	3	3	21
B-27	6	7	6	3	1	23
B-28	5	4	6	3	3	21
B-29	4	5	4	2	1	16
B-30	4	5	4	3	1	17
B-31	6	3	5	2	3	19
B-32	3	6	4	1	0	14
B-33	4	3	5	2	1	15
B-34	6	4	6	3	3	22
B-35	2	0	2	2	2	8
B-36	5	4	6	3	3	21
<i>r_{hitung}</i>	0,846	0,622	0,769	0,643	0,655	
<i>r_{tabel}</i>	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 18

PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Penjelasan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya soal

S_i^2 = varians skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

S^2 = varians

Kriteria:

Jika nilai $r_{11} \geq 0,7$ maka butir soal dikatakan reliabel

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
B-01	6	6	6	3	3	24
B-02	3	3	3	1	1	11
B-03	5	5	4	3	2	19
B-04	6	5	6	2	3	22
B-05	6	6	5	2	3	22
B-06	5	4	5	3	2	19
B-07	4	2	3	1	0	10
B-08	5	4	3	3	3	18
B-09	6	3	6	3	1	19
B-10	5	5	2	1	0	13
B-11	3	4	3	2	1	13
B-12	4	6	4	2	3	19
B-13	6	6	6	3	1	22
B-14	5	7	6	3	3	24
B-15	6	5	5	2	2	20
B-16	3	3	4	1	0	11
B-17	4	3	6	2	1	16
B-18	4	3	2	3	1	13
B-19	5	4	5	2	3	19
B-20	5	7	4	1	1	18
B-21	6	4	6	3	2	21
B-22	5	5	4	3	3	20
B-23	4	5	4	1	1	15
B-24	5	4	3	3	3	18
B-25	4	7	4	2	1	18
B-26	6	5	4	3	3	21
B-27	6	7	6	3	1	23
B-28	5	4	6	3	3	21
B-29	4	5	4	2	1	16
B-30	4	5	4	3	1	17
B-31	6	3	5	2	3	19
B-32	3	6	4	1	0	14
B-33	4	3	5	2	1	15
B-34	6	4	6	3	3	22
B-35	2	0	2	2	2	8
B-36	5	4	6	3	3	21
Varian	1,221	2,371	1,685	0,606	1,190	
Jumlah Varian	7,074					
Varian Total	16,847					
n	5					
n-1	4					
Nilai $\alpha_{cronbach}$	0,725					
Nilai Acuan	0,7					
Kriteria	Reliabel					

Lampiran 19

PERHITUNGAN UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$TK = \frac{Mean}{Maks}$$

Penjelasan:

TK = tingkat kesukaran

Mean = rata-rata nilai pada setiap butir soal

Maks = nilai maksimal yang ditetapkan pada tiap butir soal

Kategori:

Rentang	Kategori
$0,00 \leq \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \text{Tingkat Kesukaran} \leq 1,00$	Mudah

Kode	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
B-01	6	6	6	3	3	24
B-02	3	3	3	1	1	11
B-03	5	5	4	3	2	19
B-04	6	5	6	2	3	22
B-05	6	6	5	2	3	22
B-06	5	4	5	3	2	19
B-07	4	2	3	1	0	10
B-08	5	4	3	3	3	18
B-09	6	3	6	3	1	19
B-10	5	5	2	1	0	13
B-11	3	4	3	2	1	13
B-12	4	6	4	2	3	19
B-13	6	6	6	3	1	22
B-14	5	7	6	3	3	24
B-15	6	5	5	2	2	20
B-16	3	3	4	1	0	11
B-17	4	3	6	2	1	16
B-18	4	3	2	3	1	13
B-19	5	4	5	2	3	19
B-20	5	7	4	1	1	18
B-21	6	4	6	3	2	21
B-22	5	5	4	3	3	20
B-23	4	5	4	1	1	15
B-24	5	4	3	3	3	18
B-25	4	7	4	2	1	18
B-26	6	5	4	3	3	21
B-27	6	7	6	3	1	23
B-28	5	4	6	3	3	21
B-29	4	5	4	2	1	16
B-30	4	5	4	3	1	17
B-31	6	3	5	2	3	19
B-32	3	6	4	1	0	14
B-33	4	3	5	2	1	15
B-34	6	4	6	3	3	22
B-35	2	0	2	2	2	8
B-36	5	4	6	3	3	21
Rata-Rata	4,75	4,5	4,472	2,278	1,806	
Nilai Maksimum	6	7	6	3	3	
Tingkat Kesukaran	0,792	0,643	0,745	0,759	0,602	
Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	

Lampiran 20

PERHITUNGAN UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Rumus:

$$DB = \frac{Mean\ atas - Mean\ bawah}{Skor\ Maks}$$

Penjelasan:

- DB = daya beda soal
Mean atas = rata-rata nilai kelompok atas setiap butir soal
Mean bawah = rata-rata nilai kelompok bawah setiap butir soal
Skor Maks = nilai maksimal setiap butir soal

Kategori:

Rentang	Kategori
Daya Beda $\leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < \text{Daya Beda} \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < \text{Daya Beda} \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < \text{Daya Beda} \leq 0,70$	Baik
$0,70 < \text{Daya Beda} \leq 1,00$	Sangat Baik

Kode	Nomor Soal					Total	KELOMPOK ATAS
	1	2	3	4	5		
B-01	6	6	6	3	3	24	
B-14	5	7	6	3	3	24	
B-27	6	7	6	3	1	23	
B-04	6	5	6	2	3	22	
B-05	6	6	5	2	3	22	
B-13	6	6	6	3	1	22	
B-34	6	4	6	3	3	22	
B-21	6	4	6	3	2	21	
B-26	6	5	4	3	3	21	
B-28	5	4	6	3	3	21	
B-36	5	4	6	3	3	21	
B-15	6	5	5	2	2	20	
B-22	5	5	4	3	3	20	
B-03	5	5	4	3	2	19	
B-06	5	4	5	3	2	19	
B-09	6	3	6	3	1	19	
B-12	4	6	4	2	3	19	
B-19	5	4	5	2	3	19	
B-31	6	3	5	2	3	19	
B-08	5	4	3	3	3	18	
B-20	5	7	4	1	1	18	
B-24	5	4	3	3	3	18	
B-25	4	7	4	2	1	18	
B-30	4	5	4	3	1	17	
B-17	4	3	6	2	1	16	
B-29	4	5	4	2	1	16	
B-23	4	5	4	1	1	15	KELOMPOK BAWAH
B-33	4	3	5	2	1	15	
B-32	3	6	4	1	0	14	
B-10	5	5	2	1	0	13	
B-11	3	4	3	2	1	13	
B-18	4	3	2	3	1	13	
B-02	3	3	3	1	1	11	
B-16	3	3	4	1	0	11	
B-07	4	2	3	1	0	10	
B-35	2	0	2	2	2	8	
ΣX	171	162	161	82	65		
Skor Maksimal	6	7	6	3	3		
\bar{x} Atas	5,8	5,4	5,7	2,8	2,5		
\bar{x} Bawah	3,5	3,4	3,2	1,5	0,7		
Daya Beda	0,383333	0,285714	0,416667	0,433333	0,6		
Kriteria	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik		

Lampiran 21

KISI-KISI ANGKET UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Indikator	Nomor Butir Pernyataan		Jumlah
	Positif	Negatif	
Adanya hasrat dan keinginan berhasil.	11, 17	4, 21	4
Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.	1, 10	16, 22	4
Adanya harapan dan cita-cita masa depan.	5, 18	15, 23	4
Adanya penghargaan dalam belajar.	2, 9	7, 14	4
Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.	8, 19	6, 13	4
Adanya lingkungan belajar yang kondusif.	3, 12	20, 24	4
Jumlah			24

Lampiran 22

ANGKET UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Nama : _____

No. Absen : _____

Kelas : _____

Petunjuk pengisian angket

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen dan kelas.
2. Bacalah dengan teliti pada setiap pernyataan, kemudian tambahkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia dengan kriteria sebagai berikut.
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
3. Pilihlah sesuai dengan kondisimu yang sebenarnya.
4. Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai matematika Anda.

No.	Pernyataan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu bersemangat ketika belajar matematika.				
2.	Saya senang jika guru memberikan respon pujian ketika ada siswa yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar.				
3.	Saya merasa terganggu jika saat mengerjakan tugas dikelas ada teman yang gaduh.				

4.	Jika nilai saya jelek, maka saya akan malas belajar.			
5.	Saya yakin bahwa matematika sangat bermanfaat untuk masa depan saya.			
6.	Saya tidak suka dibuat kelompok saat pembelajaran matematika.			
7.	Saya tidak senang jika guru memberikan hadiah kepada siswa yang nilainya bagus.			
8.	Saya akan lebih mudah memahami materi jika dalam penyampaiannya disertakan media pembelajaran.			
9.	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif, hal itu yang membuat saya semangat untuk belajar.			
10.	Saya akan mengerjakan soal soal latihan tanpa diminta guru untuk mengerjakan.			
11.	Saya rajin belajar karena ingin menjadi pandai.			
12.	Saya lebih suka suasana tenang saat belajar.			
13.	Saya tidak suka presentasi saat pembelajaran matematika.			
14.	Saya mengerjakan tugas agar mendapatkan pujian dari guru.			
15.	Saya tidak semangat belajar matematika karena tidak ada			

	hubungannya dengan cita-cita saya.			
16.	Saya tidak suka jika guru memberikan tugas matematika.			
17.	Saya belajar sungguh-sungguh agar mendapatkan nilai bagus.			
18.	Saya giat belajar matematika agar dapat menggapai cita-cita saya.			
19.	Saya lebih senang jika dalam pembelajaran matematika di selingi dengan permainan atau <i>ice breaking</i> .			
20.	Saya tidak suka jika saat pembelajaran, ada banyak teman yang mananyakan materi ke guru.			
21.	Saya merasa putus asa ketika mendapatkan nilai jelek.			
22.	Jika belum faham materi, saya malu bertanya kepada guru atau teman.			
23.	Saya yakin bahwa dengan belajar matematika tidak menjadikan masa depan saya lebih baik.			
24.	Saya lebih suka dengan suasana kelas yang ramai saat ada tugas dari guru.			

Lampiran 23

PEDOMAN PENSKORAN ANGKET UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Kategori Pernyataan	Skala Pernyataan	Skor
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Cara perhitungan nilai skala motivasi belajar adalah:

$$\text{Nilai Skala} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{96} \times 100\%$$

Lampiran 24

PERHITUNGAN UJI VALIDITAS ANGKET UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Rumus:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

Keterangan:

- r_{XY} = koefisien korelasi variabel X dengan Y
 N = jumlah peserta didik
 X = nilai setiap butir soal
 Y = nilai total
 ΣX = jumlah nilai setiap butir soal
 ΣY = jumlah nilai total
 ΣXY = jumlah perkalian nilai setiap butir dan nilai total
 ΣX^2 = jumlah kuadrat nilai setiap butir soal
 ΣY^2 = jumlah kuadrat nilai total

Kriteria:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid

Tahap 1

Kode	Nomor Soal																								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
A-01	1	4	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	4	4	2	4	2	4	65	
A-02	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	1	2	3	3	4	4	4	2	1	3	3	3	75	
A-03	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	4	1	2	2	1	1	2	4	3	2	1	1	42	
A-04	3	4	4	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	3	1	4	4	4	4	4	2	1	1	2	75
A-05	3	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	4	1	4	2	81
A-06	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	73
A-07	2	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	68
A-08	3	3	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	1	81
A-09	1	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	4	1	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	4	4	62
A-10	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	76
A-11	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	1	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	3	78
A-12	1	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	4	4	3	1	3	3	3	3	68
A-13	2	3	4	3	3	4	2	3	3	1	4	3	1	4	1	1	4	3	4	4	1	1	2	2	2	63
A-14	3	2	2	4	4	1	1	1	4	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	3	1	2	72	
A-15	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	76
A-16	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	2	4	1	1	2	1	4	3	3	2	4	4	4	74
A-17	4	4	3	2	2	4	4	3	2	1	3	4	1	4	1	1	2	1	4	3	3	2	4	4	4	66
A-18	2	2	4	1	3	4	4	4	3	3	1	2	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	77
A-19	3	3	1	4	4	3	2	3	4	4	4	2	3	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	77	
A-20	1	1	3	2	2	1	4	3	1	2	1	4	3	2	1	3	3	3	1	3	2	3	2	3	54	
A-21	3	4	3	3	4	3	3	2	4	2	2	4	2	2	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	71	
A-22	3	3	2	3	1	3	3	1	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	1	3	2	3	2	2	59	
A-23	3	4	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	77	
A-24	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	86	
A-25	4	4	4	2	3	1	2	4	3	4	4	3	1	2	1	4	4	4	3	2	2	1	1	1	64	
A-26	3	3	2	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	4	3	83	
A-27	2	2	3	3	1	2	3	2	2	1	2	2	3	3	2	4	1	2	2	3	4	3	3	4	59	
A-28	3	3	4	3	4	1	3	4	3	3	4	3	1	3	3	2	4	4	4	3	3	3	4	4	76	
A-29	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2	2	2	4	3	4	4	4	4	2	3	2	79	
A-30	3	3	3	2	2	1	1	2	3	1	2	3	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	58	
A-31	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	2	2	2	2	73	
A-32	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	2	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	81	
A-33	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4	2	4	4	2	79	
A-34	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	1	3	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	78	
A-35	1	1	2	1	2	4	2	3	1	4	2	1	3	4	2	4	2	2	2	1	2	2	1	1	51	
A-36	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	78	
R _{hitung}	0,531	0,603	0,217	0,561	0,764	0,254	0,286	0,649	0,802	0,436	0,680	0,092	0,064	0,222	0,542	0,026	0,654	0,568	0,752	0,175	0,138	0,365	0,453	0,257		
R _{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339		
Kriteria	Valid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid									

Tahap 2

Kode	Nomor Soal																		Total
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	19	22	23	24	
A-01	1	4	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	4	2	4	52
A-02	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	63
A-03	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	27
A-04	3	4	3	4	4	1	4	4	3	4	4	1	4	4	4	1	1	2	55
A-05	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	63
A-06	4	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	56
A-07	2	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	4	3	52
A-08	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	4	1	4	60
A-09	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	2	4	4	48
A-10	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	3	4	59
A-11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	62
A-12	1	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	54
A-13	2	3	3	3	4	2	3	3	1	4	3	1	4	3	4	1	2	2	48
A-14	3	2	4	4	1	1	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	3	1	54
A-15	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	58
A-16	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	1	2	1	4	2	4	4	57
A-17	4	4	2	2	4	4	3	2	1	3	4	1	2	1	4	2	4	4	51
A-18	2	2	1	3	4	4	4	4	3	3	1	4	3	3	4	4	4	4	57
A-19	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	4	3	61
A-20	1	1	2	2	1	4	3	1	2	1	4	1	3	3	1	3	2	3	38
A-21	3	4	3	4	3	3	2	4	2	2	4	3	3	4	4	2	2	3	55
A-22	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	47
A-23	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	60
A-24	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	71
A-25	4	4	2	3	1	2	4	3	4	4	3	1	4	4	3	1	1	1	49
A-26	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	64
A-27	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	3	4	39
A-28	3	3	3	4	1	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	60
A-29	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	2	3	2	61
A-30	3	3	2	2	1	1	2	3	1	2	3	1	3	3	3	3	3	3	42
A-31	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	2	2	2	54
A-32	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	65
A-33	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	63
A-34	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	63
A-35	1	1	1	2	4	2	3	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2	1	35
A-36	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	59
r _{hitung}	0,552	0,655	0,554	0,752	0,370	0,406	0,613	0,809	0,437	0,703	0,430	0,564	0,688	0,565	0,759	0,369	0,496	0,361	
r _{tabel}	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 25

PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS ANGKET UJI COBA MOTIVASI BELAJAR

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya soal

S_i^2 = varians skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

S^2 = varians

Kriteria:

Jika nilai $r_{11} \geq 0,7$ maka butir soal dikatakan reliabel

Kode	Nomor Soal																				Total
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	19	22	23	24			
A-01	1	4	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	4	4	2	4	52		
A-02	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	63		
A-03	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	27		
A-04	3	4	3	4	4	1	4	4	3	4	4	1	4	4	4	1	1	2	55		
A-05	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	63		
A-06	4	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	56		
A-07	2	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	4	3	52		
A-08	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	4	1	4	60		
A-09	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	2	4	4	48		
A-10	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	3	4	59		
A-11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	62		
A-12	1	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	54		
A-13	2	3	3	4	2	3	3	1	4	3	1	4	3	4	1	2	2	2	48		
A-14	3	2	4	4	1	1	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	3	1	54		
A-15	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	58		
A-16	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	1	2	1	4	2	4	4	57		
A-17	4	4	2	2	4	4	3	2	1	3	4	1	2	1	4	2	4	4	51		
A-18	2	2	1	3	4	4	4	4	3	3	1	4	3	3	4	4	4	4	57		
A-19	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	4	3	61		
A-20	1	1	2	2	1	4	3	1	2	1	4	1	3	3	1	3	2	3	38		
A-21	3	4	3	4	3	3	2	4	2	2	4	3	3	4	4	2	2	3	55		
A-22	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	47		
A-23	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	60		
A-24	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	71		
A-25	4	4	2	3	1	2	4	3	4	4	3	1	4	4	3	1	1	1	49		
A-26	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	64		
A-27	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	39		
A-28	3	3	3	4	1	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	60		
A-29	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	2	3	2	61		
A-30	3	3	2	2	1	1	2	3	1	2	3	1	3	3	3	3	3	3	42		
A-31	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	2	2	2	54		
A-32	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	65		
A-33	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	63		
A-34	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	63		
A-35	1	1	1	2	4	2	3	1	4	2	1	2	2	2	2	2	1	1	35		
A-36	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	59		
Varian	0,879	0,844	0,885	0,911	1,149	0,971	0,593	0,829	0,892	0,650	0,821	1,343	0,749	0,863	0,714	0,892	0,999	1,016			
Jumlah Varian	16,002																				
Varian Total	87,514																				
n	18																				
n-1	17																				
Nilai $\alpha_{Cronbach}$	0,865																				
Nilai Acuan	0,7																				
Kriteria	Reliable																				

Lampiran 26

SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Materi Pokok : Persamaan Kuadrat

Bentuk Soal : Uraian

Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Petunjuk mengerjakan:

1. Tulislah nama, nomor absen, dan kelas di kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
3. Pahamilah setiap soal.
4. Kerjakan dahulu soal yang menurut kalian mudah dan selesaikan secara jelas dan lengkap
5. Jawablah dengan jujur.
6. Bacalah hamdalah jika telah menyelesaikannya.
7. Semoga hasilnya memuaskan.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang persamaan kuadrat! Berikan contoh dan bukan contohnya!
2. Apakah $x^2 + 5x + 20 = 0$ merupakan persamaan kuadrat atau tidak? Berikan alasanmu!
3. Dengan cara pemfaktoran atau rumus abc, tentukanlah akar-akar persamaan dari $x^2 + 8x + 12 = 0$!
4. Dua kali kuadrat suatu bilangan ditambah tiga kali bilangan itu sama dengan sembilan. Tentukanlah bilangan tersebut!
5. Adi ingin membuat cover buku. Dia memerlukan kertas berbentuk persegi panjang, dengan selisih panjang dan lebarnya adalah 3 cm, serta memiliki luas 28 cm^2 . Hitunglah panjang dan lebar cover tersebut!

Lampiran 27

NILAI PRETEST PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS X

No	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6	X-7	X-8	X-9	X-10
1	53	35	24	59	53	47	68	44	50	65
2	38	56	62	53	32	56	47	47	24	38
3	44	24	44	41	65	29	50	38	56	29
4	18	50	56	18	56	47	59	35	38	47
5	59	53	15	74	47	65	41	32	32	44
6	41	38	65	15	50	24	47	41	50	74
7	35	65	26	47	12	38	53	50	74	32
8	44	50	29	35	65	29	38	44	47	18
9	56	32	53	24	44	47	47	47	15	50
10	15	53	38	53	35	62	56	26	56	35
11	47	44	44	68	18	32	38	29	38	44
12	38	65	65	38	68	15	24	18	32	50
13	21	12	24	62	29	44	35	47	74	24
14	35	56	53	21	53	65	56	44	35	29
15	68	41	32	47	32	41	29	71	44	74
16	32	26	71	56	12	32	47	35	65	44
17	44	35	35	65	38	24	41	38	41	59
18	71	29	38	29	24	59	35	41	21	18
19	50	68	59	35	44	18	59	38	50	35
20	35	35	44	62	53	41	71	56	47	68
21	50	18	32	26	47	38	50	44	38	41
22	29	41	47	35	18	53	44	47	35	29
23	35	56	15	53	38	24	59	59	29	18
24	59	44	41	29	65	47	15	56	38	59
25	18	32	50	50	29	35	29	24	41	35
26	53	50	38	29	35	53	12	32	47	38
27	35	44	29	44	26	26	56	24	15	50
28	47	15	18	53	35	65	26	21	59	18
29	21	59	65	15	53	32	15	50	18	50
30	74	35	15	35	47	50	38	47	56	35
31	44	68	32	29	21	47	50	50	29	62
32	26	29	56	38	41	65	38	44	35	29
33	53	44	24	44	18	53	47	38	59	38
34	41	18	50	26	38	32	44	65	41	24
35	15	68	41	47	29	38	12	35	35	41
36	56		29	59	47	44	53	38	62	44

DATA NILAI PRETEST KELAS X-1																			
No	Butir Soal Kode Indikator Skor Maksimal	Nomor Soal																JUMLAH	NILAI
		1			2			3			4			5					
		A 3	C 3	6 6	A 3	B 4	7 7	E 3	G 3	6 6	D 3	F 3	G 3	G 3	F 3	6 6			
1	C-01	2	2	4	3	1	4	1	3	4	2	0	1	3	0	3	3	18	53
2	C-02	3	2	5	1	2	3	2	1	3	1	0	0	2	0	0	0	13	38
3	C-03	2	1	3	0	3	3	2	2	4	0	2	1	3	1	1	2	15	44
4	C-04	0	3	3	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	18
5	C-05	3	3	6	2	2	4	2	3	5	1	1	1	3	2	0	2	20	59
6	C-06	3	1	4	3	0	3	0	2	2	1	0	1	2	1	2	3	14	41
7	C-07	2	0	2	2	1	3	2	2	4	0	1	2	3	0	0	0	12	35
8	C-08	2	3	5	2	2	4	1	1	2	1	1	0	2	1	1	2	15	44
9	C-09	3	2	5	1	2	3	2	1	3	2	1	1	4	2	2	4	19	56
10	C-10	1	2	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
11	C-11	3	3	6	2	3	5	2	1	3	0	1	0	1	1	0	1	16	47
12	C-12	3	0	3	2	1	3	1	2	3	1	0	1	2	0	2	2	13	38
13	C-13	2	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
14	C-14	2	1	3	2	2	4	1	1	2	1	1	0	2	1	1	1	12	35
15	C-15	3	2	5	2	3	5	3	3	6	1	1	2	4	2	1	3	23	68
16	C-16	1	3	4	1	1	2	2	1	3	0	0	0	0	1	1	2	11	32
17	C-17	2	1	3	3	1	4	2	2	4	2	1	1	4	0	0	0	15	44
18	C-18	3	3	6	2	3	5	2	3	5	1	2	1	4	3	1	4	24	71
19	C-19	2	3	5	2	1	3	3	1	4	0	1	2	3	1	1	2	17	50
20	C-20	3	1	4	0	2	2	2	0	2	1	0	1	2	2	0	2	12	35
21	C-21	0	3	3	3	1	4	1	3	4	1	1	1	3	1	2	3	17	50
22	C-22	2	1	3	1	2	3	2	1	3	0	1	0	1	0	0	0	10	29
23	C-23	2	2	4	1	1	2	1	2	3	0	0	0	0	1	2	3	12	35
24	C-24	3	3	6	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	3	1	4	20	59
25	C-25	1	1	2	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18
26	C-26	3	1	4	1	3	4	2	1	3	2	1	1	4	1	1	3	18	53
27	C-27	2	2	4	1	2	3	0	2	2	1	0	1	2	0	1	1	12	35
28	C-28	3	2	5	2	1	3	1	1	2	1	1	1	3	2	1	3	16	47
29	C-29	2	1	3	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21
30	C-30	3	3	6	3	4	7	3	1	4	3	1	0	4	2	2	4	25	74
31	C-31	2	2	4	1	1	2	1	2	3	1	0	2	3	1	2	3	15	44
32	C-32	2	1	3	2	1	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	9	26
33	C-33	1	3	4	2	2	4	3	1	4	1	1	1	3	1	2	3	18	53
34	C-34	2	2	4	1	1	2	1	1	2	2	0	1	3	2	1	3	14	41
35	C-35	3	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
36	C-36	2	3	5	2	1	3	3	2	5	1	2	1	4	1	1	2	19	56

		DATA NILAI PRETEST KELAS X-2																				
No	Butir Soal	1						2			3			4				5			JUMLAH	NILAI
		Kode Indikator		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6			
		Skor Maksimal	3	3	3	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6				
1	D-01	3	1	4	2	1	3	1	1	2	1	1	0	2	0	1	1	12	35			
2	D-02	2	3	5	2	2	4	2	1	3	2	0	1	3	2	2	4	19	56			
3	D-03	1	2	3	3	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	8	24			
4	D-04	3	0	3	1	3	4	2	3	5	0	1	1	2	2	1	3	17	50			
5	D-05	2	2	4	1	1	2	3	1	4	2	2	0	4	1	3	4	18	53			
6	D-06	2	1	3	1	2	3	2	1	3	0	1	1	2	1	1	2	13	38			
7	D-07	3	3	6	2	3	5	2	2	4	1	2	1	4	1	2	3	22	65			
8	D-08	3	2	5	1	2	3	1	3	4	1	1	1	3	1	1	2	17	50			
9	D-09	1	3	4	0	0	0	1	1	2	0	2	2	3	1	1	2	11	32			
10	D-10	2	1	3	2	2	4	2	2	4	2	1	1	4	2	1	3	18	53			
11	D-11	2	2	4	1	1	2	2	1	3	2	0	2	4	0	2	2	15	44			
12	D-12	3	0	3	3	2	5	3	3	6	3	2	0	5	1	2	3	22	65			
13	D-13	1	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12			
14	D-14	3	3	6	1	3	4	1	2	3	1	1	1	3	2	1	3	19	56			
15	D-15	2	1	4	2	1	3	2	1	3	1	1	0	2	1	1	2	14	41			
16	D-16	2	2	4	1	2	3	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	9	26			
17	D-17	1	2	3	1	1	2	1	2	3	1	0	2	3	0	1	1	12	35			
18	D-18	3	0	3	2	1	3	3	0	3	0	1	0	1	0	0	0	10	29			
19	D-19	3	3	6	2	2	4	3	3	6	2	1	1	4	1	2	3	23	68			
20	D-20	2	1	3	1	2	3	1	2	3	1	1	0	2	1	1	1	12	35			
21	D-21	1	1	2	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
22	D-22	1	2	3	3	0	3	2	1	3	1	2	0	3	2	0	2	14	41			
23	D-23	2	2	4	1	3	4	3	2	5	0	1	2	3	1	2	3	19	56			
24	D-24	2	3	5	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	0	0	0	15	44			
25	D-25	3	1	4	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	3	0	3	11	32			
26	D-26	0	3	3	3	1	4	2	0	2	2	1	1	4	2	2	4	17	50			
27	D-27	2	2	4	1	2	3	1	2	3	0	2	1	3	1	1	2	15	44			
28	D-28	1	1	2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	15			
29	D-29	3	3	6	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	1	3	4	20	59			
30	D-30	2	1	3	0	3	3	2	0	2	1	0	1	2	1	1	2	12	35			
31	D-31	3	3	6	2	2	4	3	2	5	2	2	0	4	2	2	4	23	68			
32	D-32	1	2	3	3	1	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	29			
33	D-33	3	0	3	3	0	3	1	3	4	0	1	1	2	3	0	3	15	44			
34	D-34	1	3	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
35	D-35	3	3	6	1	3	4	3	3	6	1	0	2	3	2	2	4	23	68			

		DATA NILAI PRETEST KELAS X-3																		JUMLAH	NILAI	
No	Butir Soal		1			2			3			4			5							
	Kode Indikator		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6				
	Skor Maksimal		3	3	3	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6	34			
1	F-01	1	2	3	3	0	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24		
2	F-02	3	3	6	2	3	5	2	2	4	1	1	1	3	2	1	3	21	62			
3	F-03	2	2	4	2	2	4	2	1	3	2	0	0	2	1	1	2	15	44			
4	F-04	3	1	4	3	2	5	1	3	4	0	2	1	3	1	2	3	19	56			
5	F-05	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	15			
6	F-06	3	3	6	3	0	3	2	2	4	2	1	2	5	2	2	4	22	65			
7	F-07	3	1	4	2	2	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	9	26			
8	F-08	1	2	3	1	2	3	2	0	2	1	1	0	2	0	0	0	10	29			
9	F-09	2	3	5	2	2	4	3	2	5	1	0	1	2	1	1	2	18	53			
10	F-10	1	1	2	0	3	3	1	1	2	0	0	2	3	2	1	3	13	38			
11	F-11	1	2	3	1	1	2	2	1	3	2	2	0	4	0	3	3	15	44			
12	F-12	3	2	5	2	1	4	3	3	6	1	1	2	4	2	1	3	22	65			
13	F-13	3	0	3	1	1	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	8	24			
14	F-14	2	2	4	3	3	6	2	1	3	1	1	1	3	2	0	2	18	53			
15	F-15	1	3	4	2	1	3	1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	11	32			
16	F-16	3	3	6	2	3	5	3	2	5	1	1	2	4	2	2	4	24	71			
17	F-17	1	1	2	1	2	3	1	2	3	2	1	0	3	1	0	1	12	35			
18	F-18	2	1	3	1	1	2	2	2	4	0	1	1	2	1	1	2	13	38			
19	F-19	2	2	4	2	4	6	2	1	3	1	2	0	3	2	2	4	20	59			
20	F-20	0	3	3	1	2	3	3	0	3	1	1	2	4	3	1	2	15	44			
21	F-21	3	1	4	1	1	2	1	1	2	2	0	0	2	1	0	1	11	32			
22	F-22	2	3	5	3	0	3	2	1	3	1	1	1	3	0	2	2	16	47			
23	F-23	1	2	3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	15			
24	F-24	3	1	4	1	2	3	1	1	2	1	1	1	3	2	0	2	14	41			
25	F-25	1	2	3	3	0	3	2	2	4	2	0	2	4	1	2	3	17	50			
26	F-26	2	2	4	2	1	3	1	2	3	1	1	1	3	0	0	0	13	38			
27	F-27	1	1	2	0	2	2	0	3	3	2	0	0	2	0	1	1	10	29			
28	F-28	1	2	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
29	F-29	3	3	6	2	2	4	2	2	4	1	2	1	4	2	2	4	22	65			
30	F-30	1	2	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15			
31	F-31	2	2	4	3	0	3	1	1	2	0	0	1	1	1	0	1	11	32			
32	F-32	3	2	5	1	2	3	2	3	5	1	1	1	3	2	1	3	19	56			
33	F-33	1	1	2	2	0	2	1	1	2	1	1	0	2	0	0	0	8	24			
34	F-34	2	2	4	0	3	3	3	1	4	1	0	2	3	1	2	3	17	50			
35	F-35	0	3	3	1	2	3	0	2	2	2	1	1	4	1	1	2	14	41			
36	F-36	3	1	4	2	1	0	1	1	3	0	1	1	2	0	1	1	10	29			

DATA NILAI PRETEST KELAS X-4																				
No	Butir Soal	Nomor Soal																JUMLAH	NILAI	
		1			2			3			4			5						
		Kode Indikator	A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6		
	Skor Maksimal	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34		
1	G-01	3	3	6	2	3	5	2	1	3	1	1	2	4	2	0	2	20	59	
2	G-02	3	1	4	1	2	3	2	3	5	2	1	0	3	1	2	3	18	53	
3	G-03	2	2	4	2	2	4	1	1	2	0	1	1	2	1	1	2	14	41	
4	G-04	1	2	3	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	18	
5	G-05	2	3	5	3	2	5	3	3	6	3	0	2	5	2	2	4	25	74	
6	G-06	1	2	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	
7	G-07	2	2	4	2	2	4	1	2	3	1	1	1	3	2	0	2	16	47	
8	G-08	1	3	4	1	1	2	2	2	4	0	1	0	1	0	1	1	12	35	
9	G-09	3	0	3	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	2	8	24
10	G-10	2	2	4	2	1	3	3	2	5	0	1	2	3	1	2	3	18	53	
11	G-11	2	1	3	2	3	5	3	3	6	2	2	1	5	2	2	4	23	68	
12	G-12	3	1	4	1	2	3	2	1	3	2	0	0	2	1	0	1	13	38	
13	G-13	2	3	5	2	2	4	3	0	3	0	2	2	4	2	3	5	21	62	
14	G-14	1	1	2	1	1	2	0	2	2	1	0	0	1	0	0	0	7	21	
15	G-15	1	3	4	2	3	5	2	1	3	1	1	0	2	1	1	2	16	47	
16	G-16	2	3	5	3	1	4	2	2	4	1	0	2	3	1	2	3	19	56	
17	G-17	3	3	6	1	2	3	2	3	5	2	1	1	4	2	2	4	22	65	
18	G-18	2	2	4	2	0	2	1	2	3	0	0	0	0	0	1	1	10	29	
19	G-19	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	0	3	1	1	2	12	35	
20	G-20	3	2	5	3	2	5	2	3	5	1	1	1	3	2	1	3	21	62	
21	G-21	2	0	2	1	1	2	1	2	3	0	0	1	1	1	0	1	9	26	
22	G-22	1	3	4	1	2	3	3	0	3	0	0	0	0	1	1	2	12	35	
23	G-23	2	1	3	1	3	4	2	2	4	1	1	2	4	2	1	3	18	53	
24	G-24	1	1	2	2	1	3	1	1	2	0	1	0	1	1	1	2	10	29	
25	G-25	2	2	4	1	4	5	1	2	3	1	1	1	3	0	2	2	17	50	
26	G-26	2	1	3	2	0	2	1	1	2	0	2	0	2	1	0	1	10	29	
27	G-27	1	3	4	2	1	3	2	2	4	1	1	0	2	1	1	2	15	44	
28	G-28	3	3	6	1	2	3	3	1	4	3	2	0	5	0	0	0	18	53	
29	G-29	0	3	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	
30	G-30	3	2	5	0	0	0	2	1	3	1	1	0	2	1	1	2	12	35	
31	G-31	1	2	3	2	2	4	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	10	29	
32	G-32	2	2	4	2	0	2	1	1	2	0	1	1	2	1	2	3	13	38	
33	G-33	2	1	3	1	2	3	2	2	4	1	0	2	3	0	2	2	15	44	
34	G-34	3	0	3	0	2	2	1	2	3	0	1	0	0	1	0	1	9	26	
35	G-35	3	1	4	2	2	4	3	0	3	1	1	0	2	2	1	3	16	47	
36	G-36	2	3	5	1	3	4	2	3	5	2	0	1	3	1	2	3	20	59	

		DATA NILAI PRETEST KELAS X-5																				
No	Butir Soal	1						2			3			4				5			JUMLAH	NILAI
		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6				34	
	Kode Indikator	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6					
1	H-01	2	1	3	2	2	4	2	3	5	1	2	0	3	2	1	3	18	53			
2	H-02	0	3	3	2	1	3	1	1	2	1	0	1	2	1	0	1	11	32			
3	H-03	3	3	6	2	3	5	1	3	4	2	1	1	4	1	2	3	22	65			
4	H-04	2	2	4	3	1	4	3	2	5	1	1	1	3	0	3	3	19	56			
5	H-05	2	1	3	1	4	5	2	2	4	1	0	1	2	1	1	2	16	47			
6	H-06	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	1	2	4	1	2	3	17	50			
7	H-07	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12			
8	H-08	3	3	6	1	2	3	2	2	4	2	2	0	5	2	2	4	22	65			
9	H-09	2	3	5	2	1	3	1	1	2	1	0	2	3	1	1	2	15	44			
10	H-10	2	1	3	3	0	3	2	1	3	0	1	0	2	1	0	1	12	35			
11	H-11	1	2	3	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
12	H-12	3	2	5	2	3	5	3	3	6	2	1	1	4	2	1	3	23	68			
13	H-13	2	2	4	0	3	3	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	10	29			
14	H-14	1	2	3	2	2	4	2	2	4	1	1	1	3	2	2	4	18	53			
15	H-15	2	0	2	1	1	2	1	3	3	0	1	0	2	0	2	2	11	32			
16	H-16	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	12			
17	H-17	2	1	3	1	2	3	2	2	4	1	1	0	2	1	0	1	13	38			
18	H-18	2	2	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24			
19	H-19	3	1	4	0	3	3	1	2	3	1	0	2	3	1	1	2	15	44			
20	H-20	2	3	5	1	2	3	3	1	4	0	2	1	3	1	2	3	18	53			
21	H-21	2	2	4	2	3	5	1	2	3	1	0	1	2	2	0	2	16	47			
22	H-22	1	2	3	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
23	H-23	2	1	3	1	2	3	2	1	3	1	1	0	2	1	1	2	13	38			
24	H-24	3	3	6	2	3	5	3	2	5	1	1	1	3	2	1	3	22	65			
25	H-25	3	0	3	1	1	2	0	2	2	0	2	0	2	0	1	1	10	29			
26	H-26	2	2	4	1	2	3	2	1	3	0	0	0	0	1	1	2	12	35			
27	H-27	2	1	3	2	2	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	9	26			
28	H-28	0	3	3	1	1	2	0	2	2	1	1	0	2	2	1	3	12	35			
29	H-29	3	3	6	2	1	3	2	2	4	1	0	2	3	1	1	2	18	53			
30	H-30	2	1	3	1	3	4	2	3	5	2	2	0	4	0	0	0	16	47			
31	H-31	1	1	2	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	7	21			
32	H-32	1	3	4	0	1	1	2	1	3	2	0	1	3	3	0	3	14	41			
33	H-33	3	0	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18			
34	H-34	2	2	4	1	1	2	3	0	3	2	0	0	2	0	2	2	13	38			
35	H-35	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	0	1	2	1	0	1	10	29			
36	H-36	2	1	3	2	2	4	2	2	4	0	2	1	3	1	1	2	16	47			

DATA NILAI PRETEST KELAS X-6																			
No	Butir Soal	1						2			3			4				JUMLAH	NILAI
		Kode Indikator		A	C	6	A	B	7	E	F	6	D	F	G	9	G	F	6
		Skor Maksimal	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34
1	I-01	3	0	3	1	2	3	2	2	4	1	1	2	4	1	1	2	16	47
2	I-02	1	3	4	3	2	5	1	2	3	3	0	0	3	1	3	4	19	56
3	I-03	2	1	3	2	0	2	1	1	2	0	1	1	2	0	1	1	10	29
4	I-04	2	2	4	2	1	3	2	1	3	1	1	1	3	2	1	3	16	47
5	I-05	3	2	5	2	2	4	3	3	6	1	2	1	4	1	2	3	22	65
6	I-06	1	1	2	0	2	2	1	2	3	0	1	0	1	0	0	0	8	24
7	I-07	2	1	3	2	1	3	2	1	3	1	1	0	2	1	1	2	13	38
8	I-08	2	2	4	1	1	2	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	10	29
9	I-09	2	1	3	0	3	3	2	2	4	1	1	1	3	2	1	3	16	47
10	I-10	3	1	4	3	2	5	3	1	4	2	2	0	4	2	2	4	21	62
11	I-11	0	3	3	1	1	2	1	1	2	1	0	2	3	0	1	1	11	32
12	I-12	2	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	15
13	I-13	1	2	3	2	2	4	2	1	3	2	1	0	3	1	1	2	15	44
14	I-14	2	3	5	3	3	6	2	2	4	0	2	1	4	1	2	3	22	65
15	I-15	3	3	6	0	2	2	1	2	3	1	1	1	3	0	0	0	14	41
16	I-16	1	2	3	2	1	3	1	1	2	1	0	1	2	1	0	1	11	32
17	I-17	1	1	2	1	1	2	2	0	2	0	0	0	0	1	1	2	8	24
18	I-18	3	2	5	2	1	3	3	3	6	3	0	0	3	1	2	3	20	59
19	I-19	1	2	3	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18
20	I-20	3	1	4	1	1	2	2	1	3	1	1	1	3	1	1	2	14	41
21	I-21	3	0	3	1	3	4	1	3	4	0	0	2	2	0	0	0	13	38
22	I-22	2	3	5	3	0	3	2	2	4	2	1	0	3	3	0	3	18	53
23	I-23	1	1	2	1	1	2	0	1	1	1	0	1	2	0	1	1	8	24
24	I-24	2	1	3	2	2	4	2	3	5	1	2	1	4	0	0	0	16	47
25	I-25	1	1	2	2	1	3	3	0	3	1	1	0	2	1	1	2	12	35
26	I-26	2	2	4	1	3	4	2	2	4	2	1	0	3	1	2	3	18	53
27	I-27	3	0	3	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	9	26
28	I-28	2	3	5	2	3	5	3	3	6	1	1	2	4	2	0	2	22	65
29	I-29	1	2	3	3	0	3	1	1	2	1	0	1	2	0	1	1	11	32
30	I-30	2	2	4	1	2	3	1	3	4	2	1	0	3	1	2	3	17	50
31	I-31	3	0	3	2	2	4	2	3	5	0	1	1	2	1	1	2	16	47
32	I-32	3	3	6	3	3	6	3	2	5	3	0	2	5	0	0	0	22	65
33	I-33	2	3	5	3	0	3	2	2	4	2	1	0	3	2	1	3	18	53
34	I-34	2	2	4	1	1	2	3	0	3	0	0	1	1	1	0	1	11	32
35	I-35	1	2	3	1	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	2	13	38
36	I-36	0	3	3	0	3	3	1	3	4	1	0	1	2	2	1	3	15	44

DATA NILAI PRETEST KELAS X-7																					
No	Butir Soal	1						2			3			4			5			JUMLAH	NILAI
		Kode Indikator		A	C	6		A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6	
		Skor Maksimal	3	3	6		3	4		3	3	6	3	3	3	9	3	3	6	34	53
1	E-01	3	3	6	2	2	4	3	3	6	2	2	0	4	2	1	3	23	68		
2	E-02	1	2	3	1	3	4	2	2	4	1	2	2	5	0	0	0	16	47		
3	E-03	2	3	5	2	1	3	1	2	3	1	1	1	3	3	0	3	17	50		
4	E-04	2	2	4	2	2	4	3	2	5	2	1	1	4	1	2	3	20	59		
5	E-05	3	1	4	1	2	3	1	1	2	0	0	0	0	2	3	5	14	41		
6	E-06	2	2	4	2	1	3	2	2	4	1	2	1	4	0	1	1	16	47		
7	E-07	1	3	4	1	1	2	3	3	6	3	0	0	3	1	2	3	18	53		
8	E-08	3	0	3	2	0	2	1	3	4	2	1	0	3	1	0	1	13	38		
9	E-09	2	1	3	3	1	4	2	2	4	1	1	2	4	0	1	1	16	47		
10	E-10	3	2	5	1	2	3	2	1	3	1	2	1	4	2	2	4	19	56		
11	E-11	2	2	4	3	0	3	2	2	4	1	0	1	1	1	0	1	13	38		
12	E-12	1	2	3	0	1	1	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	8	24		
13	E-13	0	3	3	2	1	3	3	0	3	1	1	0	2	1	0	1	12	35		
14	E-14	3	3	6	1	3	4	1	2	3	2	0	1	3	1	2	3	19	56		
15	E-15	1	2	3	1	1	2	1	1	2	1	0	1	2	0	1	1	10	29		
16	E-16	3	0	3	0	2	2	2	0	2	2	1	2	5	2	2	4	16	47		
17	E-17	3	2	5	1	1	2	2	1	3	1	0	0	1	2	1	3	14	41		
18	E-18	1	2	3	2	1	3	0	2	2	0	1	1	2	1	1	2	12	35		
19	E-19	3	3	6	1	2	3	1	1	2	1	2	2	5	2	2	4	20	59		
20	E-20	3	3	6	0	3	3	2	3	5	3	3	3	6	3	1	4	24	71		
21	E-21	3	2	5	1	2	3	3	0	3	2	0	1	3	1	2	3	17	50		
22	E-22	2	2	4	2	0	2	1	2	3	1	2	1	4	0	2	2	15	44		
23	E-23	3	3	6	2	1	3	2	2	4	2	1	0	3	1	3	4	20	59		
24	E-24	2	1	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15		
25	E-25	3	0	3	3	0	3	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	10	29		
26	E-26	1	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12		
27	E-27	3	3	6	2	2	4	2	3	5	1	1	0	2	1	1	2	19	56		
28	E-28	1	1	2	2	1	3	1	0	1	2	0	1	3	0	0	0	9	26		
29	E-29	3	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	15		
30	E-30	1	2	3	0	3	3	2	1	3	0	2	0	2	1	1	2	13	38		
31	E-31	3	2	5	2	1	3	2	2	4	0	1	1	2	2	1	3	17	50		
32	E-32	2	2	4	1	2	3	1	1	2	1	1	0	2	2	0	2	13	38		
33	E-33	3	1	4	1	2	3	3	0	3	1	1	1	3	1	2	3	16	47		
34	E-34	1	2	3	2	2	4	2	1	3	1	0	2	3	1	1	2	15	44		
35	E-35	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12		
36	E-36	3	3	6	2	1	3	2	2	4	2	1	2	5	0	0	0	18	53		

DATA NILAI PRETEST KELAS X-8																				
No	Butir Soal	Nomor Soal																JUMLAH	NILAI	
		1			2			3			4			5						
		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6			
	Kode Indikator	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6	34		
Skor Maksimal	Skor Maksimal	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6	34		
1	K-01	2	3	5	1	2	3	3	1	4	0	0	0	0	1	2	3	15	44	
2	K-02	2	2	4	3	0	3	2	3	5	2	0	1	3	1	0	1	16	47	
3	K-03	1	1	2	0	2	2	2	1	3	1	2	1	4	1	1	2	13	38	
4	K-04	2	1	3	2	1	3	1	3	3	0	0	0	0	0	2	1	12	35	
5	K-05	1	3	4	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	3	0	2	2	11	32
6	K-06	2	2	4	3	0	3	0	3	3	1	0	0	0	1	2	1	3	14	41
7	K-07	3	1	3	2	2	4	2	2	4	0	1	1	2	1	3	4	17	50	
8	K-08	2	3	5	1	2	3	1	1	2	1	1	1	3	2	0	2	15	44	
9	K-09	2	0	2	3	1	4	1	2	3	3	0	0	3	2	2	4	16	47	
10	K-10	1	1	2	0	3	3	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	9	26
11	K-11	1	0	1	1	1	2	1	1	2	1	1	0	2	1	2	3	10	29	
12	K-12	0	2	2	1	1	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18	
13	K-13	2	2	4	2	2	4	2	1	3	0	1	1	2	2	1	3	16	47	
14	K-14	3	3	6	3	2	5	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	15	44	
15	K-15	3	3	6	2	3	5	3	2	5	1	2	1	4	3	1	4	24	71	
16	K-16	3	1	4	1	2	3	1	1	2	0	1	1	2	1	0	1	12	35	
17	K-17	2	3	5	2	2	4	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	13	38	
18	K-18	2	1	3	2	1	3	2	2	4	2	1	1	3	0	1	1	14	41	
19	K-19	3	2	5	0	0	0	1	3	4	1	1	0	2	0	2	2	13	38	
20	K-20	1	3	4	2	2	4	2	0	2	3	0	2	5	2	2	4	19	56	
21	K-21	2	2	4	3	0	3	1	2	3	1	1	1	3	1	1	2	15	44	
22	K-22	3	0	3	2	2	4	2	3	5	2	0	0	2	2	0	2	16	47	
23	K-23	3	2	5	1	3	4	3	1	4	1	1	2	4	1	2	3	20	59	
24	K-24	1	2	3	2	1	3	2	2	4	2	1	1	4	3	2	5	19	56	
25	K-25	2	1	3	1	1	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	8	24	
26	K-26	2	2	4	1	2	3	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	11	32	
27	K-27	3	2	5	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	24	
28	K-28	3	1	4	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21	
29	K-29	2	2	4	2	2	4	2	1	3	0	2	1	3	2	1	3	17	50	
30	K-30	0	3	3	3	0	3	2	2	4	2	1	1	4	1	1	2	16	47	
31	K-31	2	3	5	1	2	3	3	0	3	1	0	0	1	3	2	5	17	50	
32	K-32	3	0	3	2	1	3	2	2	4	1	2	0	3	1	1	2	15	44	
33	K-33	3	1	4	2	2	4	2	1	3	0	0	0	0	0	2	2	13	38	
34	K-34	3	3	6	1	1	2	3	3	6	1	1	2	4	2	2	4	22	65	
35	K-35	1	1	2	3	0	3	2	0	2	1	0	1	2	1	2	3	12	35	
36	K-36	2	2	4	2	2	4	1	2	3	0	2	0	2	0	0	0	13	38	

No	Butir Soal Kode Indikator Skor Maksimal	DATA NILAI PRETEST KELAS X-9																		JUMLAH	NILAI		
		1			2			3			4			5									
		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6						
		3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	9	3	3	6						
1	J-01	2	2	4	1	2	3	3	1	4	1	2	0	3	3	0	3	17	50				
2	J-02	2	1	3	3	1	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	24				
3	J-03	3	2	5	1	1	2	2	3	5	2	0	1	3	2	2	4	19	56				
4	J-04	1	2	3	3	0	3	2	2	4	1	1	0	2	0	1	1	13	38				
5	J-05	3	1	4	0	0	0	1	1	2	0	2	1	3	1	1	2	11	32				
6	J-06	1	2	3	2	2	4	1	3	4	3	0	0	3	1	2	3	17	50				
7	J-07	3	3	6	1	3	4	3	3	6	2	1	2	5	2	2	4	25	74				
8	J-08	2	2	4	2	0	2	3	0	3	1	2	1	4	2	1	3	16	47				
9	J-09	2	0	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	15				
10	J-10	2	2	4	2	3	5	2	1	3	2	1	1	4	3	0	3	19	56				
11	J-11	1	2	3	3	0	3	1	2	3	1	0	1	2	0	2	2	13	38				
12	J-12	3	2	5	2	2	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	11	32				
13	J-13	2	3	5	1	4	5	3	3	6	2	2	1	5	2	2	4	25	74				
14	J-14	1	2	3	2	1	3	2	0	2	0	1	1	2	1	1	2	12	35				
15	J-15	2	2	4	2	2	4	1	2	3	1	0	2	3	0	1	1	15	44				
16	J-16	3	3	6	1	3	4	2	3	5	2	1	1	4	1	2	3	22	65				
17	J-17	1	1	2	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	2	0	2	14	41				
18	J-18	2	1	3	0	0	0	1	1	2	0	2	0	2	0	0	0	7	21				
19	J-19	3	2	5	1	1	2	2	1	3	1	1	2	4	1	2	3	17	50				
20	J-20	2	2	4	2	0	2	2	3	5	2	0	1	3	2	0	2	16	47				
21	J-21	1	3	4	1	3	4	1	1	2	1	1	0	2	0	1	1	13	38				
22	J-22	2	3	5	2	1	3	0	1	1	1	1	1	3	0	0	0	12	35				
23	J-23	2	1	3	2	0	2	2	0	2	1	2	0	3	0	0	0	10	29				
24	J-24	0	2	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	4	1	1	2	13	38				
25	J-25	2	2	4	2	1	3	1	1	2	0	1	1	2	1	2	3	14	41				
26	J-26	2	1	3	2	2	4	2	2	4	2	1	0	3	1	1	2	16	47				
27	J-27	1	1	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15				
28	J-28	3	1	4	2	2	4	3	2	5	3	0	1	4	2	1	3	20	59				
29	J-29	1	2	3	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	18				
30	J-30	2	3	5	3	3	6	2	1	3	2	1	0	3	1	1	2	19	56				
31	J-31	3	0	3	1	2	3	1	1	2	2	0	0	2	0	0	0	10	29				
32	J-32	1	1	2	3	0	3	2	1	3	0	1	2	3	1	0	1	12	35				
33	J-33	3	1	4	2	1	3	2	2	4	3	1	1	5	2	2	4	20	59				
34	J-34	0	3	3	2	2	4	0	2	2	1	2	1	3	1	1	2	14	41				
35	J-35	2	1	3	1	2	3	1	0	1	1	0	1	2	2	1	3	12	35				
36	J-36	3	2	5	2	2	4	3	3	6	1	2	1	4	0	2	2	21	62				

DATA NILAI PRETEST KELAS X-10																			
No	Butir Soal Kode Indikator Skor Maksimal	Nomor Soal																JUMLAH	NILAI
		1			2			3			4			5					
		A	C	6	A	B	7	E	G	6	D	F	G	9	G	F	6		
1	L-01	3	3	6	2	3	5	3	2	5	2	1	0	3	1	2	3	22	65
2	L-02	3	1	4	1	2	3	2	1	3	1	0	1	2	0	1	1	13	38
3	L-03	1	2	3	0	1	1	2	0	2	1	1	0	2	2	0	2	10	29
4	L-04	2	2	4	2	1	3	1	1	2	1	2	1	4	1	2	3	16	47
5	L-05	1	3	4	3	0	3	2	1	3	0	1	1	2	2	1	3	15	44
6	L-06	2	3	5	3	3	6	3	2	5	2	2	1	5	1	3	4	25	74
7	L-07	1	1	2	0	2	2	1	2	3	1	0	2	3	1	0	1	11	32
8	L-08	3	0	3	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18
9	L-09	2	2	4	2	1	3	2	3	5	1	2	0	3	1	1	2	17	50
10	L-10	2	3	5	0	0	0	3	0	3	1	1	2	2	0	2	2	12	35
11	L-11	3	1	4	1	2	3	1	1	2	3	0	0	3	2	1	3	15	44
12	L-12	2	1	3	2	2	4	2	2	4	1	1	0	2	2	2	4	17	50
13	L-13	0	3	3	1	1	2	2	0	2	0	0	0	0	1	0	1	8	24
14	L-14	2	1	3	3	0	3	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	10	29
15	L-15	3	2	5	3	3	6	3	3	6	2	0	2	4	2	2	4	25	74
16	L-16	2	2	4	2	0	2	1	2	3	3	0	0	3	2	1	3	15	44
17	L-17	3	3	6	1	1	2	2	3	5	1	2	1	4	1	2	3	20	59
18	L-18	2	0	2	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	18
19	L-19	2	1	3	2	1	3	2	0	2	1	0	1	2	2	0	2	12	35
20	L-20	1	3	4	3	2	5	2	3	5	2	2	1	5	1	3	4	23	68
21	L-21	2	2	4	2	2	4	1	2	3	0	1	0	1	0	2	2	14	41
22	L-22	1	2	3	0	2	2	3	0	3	0	0	0	0	1	1	2	10	29
23	L-23	2	1	3	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	6	18
24	L-24	3	2	5	3	1	4	2	2	4	2	1	1	4	2	1	3	20	59
25	L-25	1	1	2	2	0	2	1	2	3	1	1	1	3	2	0	2	12	35
26	L-26	2	1	3	3	1	4	2	0	2	1	2	0	3	1	0	1	13	38
27	L-27	2	2	4	1	2	3	3	2	5	1	0	1	2	1	2	3	17	50
28	L-28	3	0	3	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	6	18
29	L-29	2	2	4	3	1	4	3	0	3	1	1	1	3	2	1	3	17	50
30	L-30	2	1	3	2	2	4	1	2	3	0	1	0	1	1	0	1	12	35
31	L-31	2	3	5	3	2	5	2	2	4	2	0	2	4	1	2	3	21	62
32	L-32	2	2	4	1	1	2	0	1	1	0	1	1	2	0	1	1	10	29
33	L-33	1	1	2	2	0	2	2	2	4	1	0	2	3	1	1	2	13	38
34	L-34	3	0	3	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	1	0	1	8	24
35	L-35	3	2	5	1	2	3	3	0	3	2	1	0	3	0	0	0	14	41
36	L-36	1	1	2	3	1	4	2	2	4	1	0	1	2	1	2	3	15	44

Lampiran 28

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-1

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 74$$

$$\text{Nilai Minimal} = 15$$

$$\text{Rentang Nilai} = 74 - 15 = 59$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 59 : 6,10 = 9,61 = 10$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
15	24	6	19,5	117	-22,5	506,25
25	34	3	29,5	88,5	-12,5	156,25
35	44	13	39,5	513,5	-2,5	6,25
45	54	7	49,5	346,5	7,5	56,25
55	64	4	59,5	238	17,5	306,25
65	74	3	69,5	208,5	27,5	756,25
Jumlah	36		1512			2268,75
						7475

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan		
15	24	6	14,5	24,5	-1,9084393	-1,21446	0,028167	0,112286	0,0841186	3,028268392	2,916250346
25	34	3	24,5	34,5	-1,2144614	-0,52048	0,112286	0,301363	0,1890775	6,806791266	2,129000167
35	44	13	34,5	44,5	-0,5204834	0,173494	0,301363	0,568869	0,2675053	9,630190177	1,179168639
45	54	7	44,5	54,5	0,17349448	0,867472	0,568869	0,807158	0,2382898	8,57843168	0,290431475
55	64	4	54,5	64,5	0,8674724	1,56145	0,807158	0,940791	0,1336328	4,810782441	0,13664475
65	74	3	64,5	74,5	1,56145032	2,255428	0,940791	0,987947	0,0471555	1,697599362	0,999203617
Jumlah		36									7,650698994

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 7,651 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 29

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-2

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 68

Nilai Minimal = 12

Rentang Nilai = $68 - 12 = 56$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 35 = 6,10 = 6$

Panjang Kelas = $56 : 6,10 = 9,18 = 10$

Tabel Penolong

Interval	fi	xi	fi*xi	xi-xbar	(xi-xbar)^2	[fi*(xi-xbar)^2]
12	21	4	16,5	66	-26,3	691,69
22	31	4	26,5	106	-16,3	265,69
32	41	9	36,5	328,5	-6,3	39,69
42	51	7	46,5	325,5	3,7	13,69
52	61	6	56,5	339	13,7	187,69
62	71	5	66,5	332,5	23,7	561,69
Jumlah	35		1497,5			8217,15

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
12	21	4	11,5	21,5	-2,04183	-1,38919	0,02058	0,08239	0,0618033	2,163114575	1,559856377
22	31	4	21,5	31,5	-1,38919	-0,73655	0,08239	0,2307	0,1483104	5,190864426	0,273202681
32	41	9	31,5	41,5	-0,73655	-0,083911	0,2307	0,46656	0,2358658	8,255301916	0,067178068
42	51	7	41,5	51,5	-0,08391	0,5687288	0,46656	0,71523	0,2486662	8,703317712	0,333354627
52	61	6	51,5	61,5	0,56873	1,2213684	0,71523	0,88903	0,1737968	6,082888601	0,001129483
62	71	5	61,5	71,5	1,22137	1,874008	0,88903	0,96954	0,0805086	2,817801846	1,689965812
Jumlah		35									3,924687049

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k – 3 = 6 – 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 3,925 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 30

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-3

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 71$$

$$\text{Nilai Minimal} = 15$$

$$\text{Rentang Nilai} = 71 - 15 = 56$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 56 : 6,14 = 9,12 = 10$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
15	24	7	19,5	136,5	-21,1	445,21
25	34	7	29,5	206,5	-11,1	123,21
35	44	9	39,5	355,5	-1,1	1,21
45	54	5	49,5	247,5	8,9	79,21
55	64	4	59,5	238	18,9	357,21
65	74	4	69,5	278	28,9	835,21
Jumlah	36		1462			9155,56

Nilai Observasi		Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	fi atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)	
15	24	7	14,5	24,5	-1,6373	-1,0103	0,050782	0,156185	0,1054032	3,794513665
25	34	7	24,5	34,5	-1,0103	-0,3832	0,156185	0,350785	0,1945999	7,005595022
35	44	9	34,5	44,5	-0,3832	0,24386	0,350785	0,596329	0,2455444	8,839598955
45	54	5	44,5	54,5	0,24386	0,87092	0,596329	0,8081	0,211771	7,623755539
55	64	4	54,5	64,5	0,87092	1,49798	0,8081	0,93293	0,1248302	4,493887263
65	74	4	64,5	74,5	1,49798	2,12504	0,93293	0,983208	0,050278	1,810006341
Jumlah		36								6,317822395

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 6,318 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 31

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-4

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 74$$

$$\text{Nilai Minimal} = 15$$

$$\text{Rentang Nilai} = 74 - 15 = 59$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 59 : 6,14 = 9,61 = 10$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
15	24	5	19,5	97,5	-23,1	533,61
25	34	6	29,5	177	-13,1	171,61
35	44	9	39,5	355,5	-3,1	9,61
45	54	8	49,5	396	6,9	47,61
55	64	5	59,5	297,5	16,9	285,61
65	74	3	69,5	208,5	26,9	723,61
Jumlah	36		1532			7763,96

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan	
15	24	5	14,5	24,5	-1,9104	-1,2295	0,02804	0,1094	0,0814068	2,930644597	1,461191094
25	34	6	24,5	34,5	-1,2295	-0,5485	0,10945	0,2917	0,1822155	6,559757735	0,047765289
35	44	9	34,5	44,5	-0,5485	0,1324	0,29166	0,5527	0,2610061	9,396221	0,016707896
45	54	8	44,5	54,5	0,13241	0,8133	0,55267	0,792	0,2393222	8,615597555	0,043985382
55	64	5	54,5	64,5	0,81335	1,4943	0,79199	0,9324	0,1404595	5,056542125	0,000632253
65	74	3	64,5	74,5	1,49429	2,1752	0,93245	0,9852	0,0527437	1,89877476	0,638673452
Jumlah		36									2,208955365

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k - 3 = 6 - 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 2,209 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 32

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-5

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 68

Nilai Minimal = 12

Rentang Nilai = $68 - 12 = 56$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$

Panjang Kelas = $56 : 6,14 = 9,12 = 10$

Tabel Penolong

Interval		f_i	x_i	f_i*x_i	x_i-x̄	(x_i-x̄)^2	[f_i*(x_i-x̄)^2]
12	21	6	16,5	99	-23,3	542,89	3257,34
22	31	5	26,5	132,5	-13,3	176,89	884,45
32	41	9	36,5	328,5	-3,3	10,89	98,01
42	51	7	46,5	325,5	6,7	44,89	314,23
52	61	5	56,5	282,5	16,7	278,89	1394,45
62	71	4	66,5	266	26,7	712,89	2851,56
Jumlah		36		1434			8800,04

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i)^2/E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
12	21	6	11,5	21,5	-1,8122	-1,1726	0,034977	0,120478	0,0855004	3,078013377	2,773868979
22	31	5	21,5	31,5	-1,1726	-0,533	0,120478	0,297017	0,1765387	6,355393942	0,289060404
32	41	9	31,5	41,5	-0,533	0,1066	0,297017	0,542447	0,2454303	8,835490696	0,003063023
42	51	7	41,5	51,5	0,1066	0,7462	0,542447	0,772227	0,2297801	8,272081954	0,195620946
52	61	5	51,5	61,5	0,7462	1,3858	0,772227	0,917096	0,1448693	5,215294727	0,00888767
62	71	4	61,5	71,5	1,3858	2,0254	0,917096	0,978587	0,0614907	2,213665932	1,441495465
Jumlah		36									4,711996488

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k – 3 = 6 – 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 4,712 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 33

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-6

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 65$$

$$\text{Nilai Minimal} = 15$$

$$\text{Rentang Nilai} = 65 - 15 = 50$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 50 : 6,14 = 8,14 = 9$$

Tabel Penolong

Interval		f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
15	23	2	19	38	-22,8	519,84	1039,68
24	32	10	28	280	-13,8	190,44	1904,4
33	41	6	37	222	-4,8	23,04	138,24
42	50	8	46	368	4,2	17,64	141,12
51	59	5	55	275	13,2	174,24	871,2
60	68	5	64	320	22,2	492,84	2464,2
Jumlah		36		1503			6558,84

Nilai Observasi		Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i)^2/E _i
Interval Nilai Pretes	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)	
15	23	2	14,5	23,5	-2,0189	-1,3521	0,02175	0,0882	0,0664244	2,39127809
24	32	10	23,5	32,5	-1,3521	-0,6853	0,08818	0,2466	0,1584022	5,702478986
33	41	6	32,5	41,5	-0,6853	-0,0185	0,24658	0,4926	0,2460334	8,857203821
42	50	8	41,5	50,5	-0,0185	0,64825	0,49261	0,7416	0,2489786	8,963227925
51	59	5	50,5	59,5	0,64825	1,31503	0,74159	0,9058	0,1641604	5,90977327
60	68	5	59,5	68,5	1,31503	1,98181	0,90575	0,9762	0,0704993	2,53797516
Jumlah		36								6,856341748

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 6,856 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 34

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-7

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 71$$

$$\text{Nilai Minimal} = 12$$

$$\text{Rentang Nilai} = 71 - 12 = 59$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 59 : 6,14 = 9,62 = 10$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
12	21	4	16,5	66	-25,6	655,36
22	31	4	26,5	106	-15,6	243,36
32	41	8	36,5	292	-5,6	31,36
42	51	10	46,5	465	4,4	19,36
52	61	8	56,5	452	14,4	207,36
62	71	2	66,5	133	24,4	595,36
Jumlah		36	1514			6888,96

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
12	21	4	11,5	21,5	-2,2088	-1,4859	0,0136	0,0686	0,0550536	1,981929647	2,054870088
22	31	4	21,5	31,5	-1,4859	-0,7631	0,0686	0,2227	0,154069	5,546485561	0,431195135
32	41	8	31,5	41,5	-0,7631	-0,0402	0,2227	0,484	0,261267	9,405612414	0,210060352
42	51	10	41,5	51,5	-0,0402	0,68273	0,484	0,7526	0,2686297	9,670669294	0,011215223
52	61	8	51,5	61,5	0,68273	1,40563	0,7526	0,9201	0,1674703	6,028930639	0,644411863
62	71	2	61,5	71,5	1,40563	2,12852	0,9201	0,9834	0,0632705	2,277739219	0,033866508
Jumlah		36									3,38561917

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k - 3 = 6 - 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 3,386 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 35

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-8

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 71

Nilai Minimal = 18

Rentang Nilai = $71 - 18 = 53$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$

Panjang Kelas = $53 : 6,14 = 8,64 = 9$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
18	26	5	22	110	-19,0	361,00
27	35	6	31	186	-10,0	100,00
36	44	12	40	480	-1,0	1,00
45	53	8	49	392	8,0	64,00
54	62	3	58	174	17,0	289,00
63	71	2	67	134	26,0	676,00
Jumlah	36		1476			5148

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
18	26	5	17,5	26,5	-1,9652	-1,2126	0,0247	0,1127	0,0879534	3,166323349	1,061916201
27	35	6	26,5	35,5	-1,2126	-0,4599	0,11265	0,3228	0,2101313	7,564728087	0,323656575
36	44	12	35,5	44,5	-0,4599	0,2927	0,32278	0,6151	0,2923363	10,5241068	0,206978204
45	53	8	44,5	53,5	0,29268	1,0453	0,61512	0,8521	0,23694	8,529839751	0,03291154
54	62	3	53,5	62,5	1,0453	1,7979	0,85206	0,9639	0,1118468	4,026483747	0,261684624
63	71	2	62,5	71,5	1,79792	2,5505	0,96391	0,9946	0,030717	1,105811271	0,723065051
Jumlah		36									2,610212195

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k – 3 = 6 – 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X^2_{tabel} = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X^2_{hitung} = 2,610 < X^2_{tabel} = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 36

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-9

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 74$$

$$\text{Nilai Minimal} = 15$$

$$\text{Rentang Nilai} = 74 - 15 = 59$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 59 : 6,14 = 9,62 = 10$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
15	24	5	19,5	97,5	-23,6	556,96
25	34	4	29,5	118	-13,6	184,96
35	44	12	39,5	474	-3,6	12,96
45	54	6	49,5	297	6,4	40,96
55	64	6	59,5	357	16,4	268,96
65	74	3	69,5	208,5	26,4	696,96
Jumlah		36		1552		7630,56

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
15	24	5	14,5	24,5	-1,9652	-1,2783	0,0247	0,1006	0,07587	2,731321381	1,884400244
25	34	4	24,5	34,5	-1,2783	-0,5915	0,1006	0,2771	0,1765377	6,355356327	0,872917763
35	44	12	34,5	44,5	-0,5915	0,0954	0,2771	0,538	0,2608978	9,392319478	0,723995571
45	54	6	44,5	54,5	0,0954	0,78227	0,538	0,783	0,2449701	8,818922885	0,901054056
55	64	6	54,5	64,5	0,7823	1,46913	0,783	0,9291	0,1461309	5,260711407	0,103892341
65	74	3	64,5	74,5	1,4691	2,156	0,9291	0,9845	0,0553565	1,992834014	0,509015461
Jumlah		36									4,995275435

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 4,995 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 37

UJI NORMALITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS X-10

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data berdistribusi secara tidak normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 74

Nilai Minimal = 18

Rentang Nilai = $74 - 18 = 56$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$

Panjang Kelas = $56 : 6,14 = 9,12 = 10$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
18	27	6	22,5	135	-20,0	400,00
28	37	9	32,5	292,5	-10,0	100,00
38	47	10	42,5	425	0,0	0,00
48	57	4	52,5	210	10,0	100,00
58	67	4	62,5	250	20,0	400,00
68	77	3	72,5	217,5	30,0	900,00
Jumlah		36	1530			8000

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i)^2/E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	(Nilai Harapan)		
18	27	6	17,5	27,5	-1,6771	-1,0062	0,0468	0,1572	0,1103861	3,97389866	1,033012412
28	37	9	27,5	37,5	-1,0062	-0,3354	0,1572	0,3687	0,2115055	7,614198301	0,252219114
38	47	10	37,5	47,5	-0,3354	0,33541	0,3687	0,6313	0,2626843	9,45663562	0,031220918
48	57	4	47,5	57,5	0,33541	1,00623	0,6313	0,8428	0,2115055	7,614198301	1,715535746
58	67	4	57,5	67,5	1,00623	1,67705	0,8428	0,9532	0,1103861	3,97389866	0,000171439
68	77	3	67,5	77,5	1,67705	2,34787	0,9532	0,9906	0,0373257	1,343726506	2,04151803
Jumlah		36									5,073677658

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k - 3 = 6 - 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 5,074 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 38

UJI HOMOGENITAS PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2 = \sigma_9^2 = \sigma_{10}^2$,

artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2 \neq \sigma_6^2 \neq \sigma_7^2 \neq \sigma_8^2 \neq \sigma_9^2 \neq \sigma_{10}^2$,

artinya nilai *pretest* kelas X memiliki varians yang tidak sama (heterogen)

Pengujian Hipotesis:

Varians Gabungan

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

Harga Satuan B

$$B = (\log S^2) \cdot \sum(n_i - 1)$$

Uji Bartlett dengan Statistik Chi-Kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \cdot (B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2)$$

Kriteria yang digunakan

jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima

No	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6	X-7	X-8	X-9	X-10
1	53	35	24	59	53	47	68	44	50	65
2	38	56	62	53	32	56	47	47	24	38
3	44	24	44	41	65	29	50	38	56	29
4	18	50	56	18	56	47	59	35	38	47
5	59	53	15	74	47	65	41	32	32	44
6	41	38	65	15	50	24	47	41	50	74
7	35	65	26	47	12	38	53	50	74	32
8	44	50	29	35	65	29	38	44	47	18
9	56	32	53	24	44	47	47	47	15	50
10	15	53	38	53	35	62	56	26	56	35
11	47	44	44	68	18	32	38	29	38	44
12	38	65	65	38	68	15	24	18	32	50
13	21	12	24	62	29	44	35	47	74	24
14	35	56	53	21	53	65	56	44	35	29
15	68	41	32	47	32	41	29	71	44	74
16	32	26	71	56	12	32	47	35	65	44
17	44	35	35	65	38	24	41	38	41	59
18	71	29	38	29	24	59	35	41	21	18
19	50	68	59	35	44	18	59	38	50	35
20	35	35	44	62	53	41	71	56	47	68
21	50	18	32	26	47	38	50	44	38	41
22	29	41	47	35	18	53	44	47	35	29
23	35	56	15	53	38	24	59	59	29	18
24	59	44	41	29	65	47	15	56	38	59
25	18	32	50	50	29	35	29	24	41	35
26	53	50	38	29	35	53	12	32	47	38
27	35	44	29	44	26	26	56	24	15	50
28	47	15	18	53	35	65	26	21	59	18
29	21	59	65	15	53	32	15	50	18	50
30	74	35	15	35	47	50	38	47	56	35
31	44	68	32	29	21	47	50	50	29	62
32	26	29	56	38	41	65	38	44	35	29
33	53	44	24	44	18	53	47	38	59	38
34	41	18	50	26	38	32	44	65	41	24
35	15	68	41	47	29	38	12	35	35	41
36	56		29	59	47	44	53	38	62	44
Jumlah	1500	1488	1459	1514	1417	1517	1529	1495	1526	1488
Mean	41,67	42,51	40,53	42,06	39,36	42,14	42,47	41,53	42,39	41,33
S	15,46	15,83	15,80	15,72	15,41	14,07	15,00	11,83	15,13	15,57
S²	238,86	250,49	249,57	247,14	237,61	198,01	224,88	139,97	228,82	242,46

Kelas	n-1	S ²	(n-1)*S ²	logS ²	(n-1)*logS ²
X-1	35	238,86	8360,1	2,38	83,24
X-2	34	250,49	8516,66	2,40	81,56
X-3	35	249,57	8734,95	2,40	83,90
X-4	35	247,14	8649,9	2,39	83,75
X-5	35	237,61	8316,35	2,38	83,16
X-6	35	198,01	6930,35	2,30	80,38
X-7	35	224,88	7870,8	2,35	82,32
X-8	35	139,97	4898,95	2,15	75,11
X-9	35	228,82	8008,7	2,36	82,58
X-10	35	242,46	8486,1	2,38	83,46
Jumlah	349		78772,9		819,46

Varians Gabungan:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1)s_i^2}{\Sigma(n_i-1)}$$

$$S^2 = \frac{78772,86}{349} = 225,71$$

Harga Satuan B:

$$B = (\log S^2) \cdot \Sigma(n_i - 1)$$

$$B = (\log 225,71) \cdot (349) = 821,39$$

Uji Bartlett dengan Statistik Chi-Kuadrat (X_{hitung}^2):

$$X^2 = (\ln 10) \cdot (B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2)$$

$$X^2 = (2,3) \cdot (821,39 - 819,46) = 4,433$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = $10 - 1 = 9$ diperoleh $X_{tabel}^2 = 16,918$

Karena $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa nilai pretest kelas X memiliki varians homogen.

Lampiran 39

UJI KESAMAAN RATA-RATA PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10}$ (Ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq \mu_6 \neq \mu_7 \neq \mu_8 \neq \mu_9 \neq \mu_{10}$ (Tidak ada kesamaan rata-rata pada kelas X)

1. Jumlah kuadrat total (JK_{tot})

$$JK_{tot} = \sum x_{tot}^2 - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

2. Jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

$$JK_{ant} = \left(\sum \frac{(\sum x_k)^2}{n_k} \right) - \left(\frac{(\sum x_{tot})^2}{N} \right)$$

3. Jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

4. Mean kuadrat antar kelompok (MK_{ant})

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m-1}$$

5. Mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dal})

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N-m}$$

6. Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

Kriteria yang digunakan

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

No	Kelas																		Jumlah				
	Pretest X-1		Pretest X-2		Pretest X-3		Pretest X-4		Pretest X-5		Pretest X-6		Pretest X-7		Pretest X-8		Pretest X-9		Pretest X-10				
	X1	X1 ²	X2	X2 ²	X3	X3 ²	X4	X4 ²	X5	X5 ²	X6	X6 ²	X7	X7 ²	X8	X8 ²	X9	X9 ²	X10	X10 ²	Xtot	Xtot ²	
1	53	2809	35	1225	24	576	59	3481	53	2809	47	2209	68	4624	44	1936	50	2500	65	4225	498	26394	
2	38	1444	56	3136	62	3844	53	2809	32	1024	56	3136	47	2209	24	576	38	1444	453	21831			
3	44	1936	24	576	44	1936	41	1681	65	4225	29	841	50	2500	38	1444	56	3136	29	841	420	19116	
4	18	324	50	2500	56	3136	18	324	56	3136	47	2209	59	3481	35	1225	38	1444	47	2209	424	19988	
5	59	3481	53	2809	15	225	74	5476	47	2209	65	4225	41	1681	32	1024	32	1024	44	1936	462	24090	
6	41	1681	38	1444	65	4225	15	225	50	2500	24	576	47	2209	41	1681	50	2500	74	5476	445	22517	
7	35	1225	65	4225	26	676	47	2209	12	144	38	1444	53	2809	50	2500	74	5476	32	1024	432	21732	
8	44	1936	50	2500	29	841	35	1225	65	4225	29	841	38	1444	44	1936	47	2209	18	324	399	17481	
9	56	3136	32	1024	53	2809	24	576	44	1936	47	2209	47	2209	15	225	50	2500	415	18833			
10	15	225	53	2809	38	1444	53	2809	35	1225	62	3844	56	3136	26	676	56	3136	35	1225	429	20529	
11	47	2209	44	1936	44	1936	68	4624	18	324	32	1024	38	1444	29	841	38	1444	44	1936	402	17718	
12	38	1444	65	4225	65	4225	38	1444	68	4624	15	225	24	576	18	324	32	1024	50	2500	413	20611	
13	21	441	12	144	24	576	62	3844	29	841	44	1936	35	1225	47	2209	74	5476	24	576	372	17268	
14	35	1225	56	3136	53	2809	21	441	53	2809	65	4225	56	3136	44	1936	35	1225	29	841	447	21783	
15	68	4624	41	1681	32	1024	47	2209	32	1024	41	1681	29	841	71	5041	44	1936	74	5476	479	25537	
16	32	1024	26	676	71	5041	56	3136	12	144	32	1024	47	2209	35	1225	65	4225	44	1936	420	20640	
17	44	1936	35	1225	35	1225	65	4225	38	1444	24	576	41	1681	38	1444	41	1681	59	3481	420	18918	
18	71	5041	29	841	38	1444	29	841	24	576	59	3481	35	1225	41	1681	21	441	18	324	365	15895	
19	50	2500	68	4624	59	3481	35	1225	44	1936	18	324	59	3481	38	1444	50	2500	35	1225	456	22740	
20	35	1225	35	1225	44	1936	62	3844	53	2809	41	1681	71	5041	56	3136	47	2209	68	4624	512	27730	
21	50	2500	18	324	32	1024	26	676	47	2209	38	1444	50	2500	44	1936	38	1444	41	1681	384	15738	
22	29	841	41	1681	47	2209	35	1225	18	324	53	2809	44	1936	47	2209	35	1225	29	841	378	15300	
23	35	1225	56	3136	15	225	53	2809	38	1444	24	576	59	3481	29	841	18	324	386	17542			
24	59	3481	44	1936	41	1681	29	841	65	4225	47	2209	15	225	56	3136	38	1444	59	3481	453	22659	
25	18	324	32	1024	50	2500	50	2500	29	841	35	1225	29	841	24	576	41	1681	35	1225	343	12737	
26	53	2809	50	2500	38	1444	29	841	35	1225	53	2809	12	144	32	1024	47	2209	38	1444	387	16449	
27	35	1225	44	1936	29	841	44	1936	26	676	56	3136	24	576	15	225	50	2500	349	13727			
28	47	2209	15	225	18	324	53	2809	35	1225	65	4225	26	676	21	441	59	3481	18	324	357	15939	
29	21	441	59	3481	65	4225	15	225	53	2809	32	1024	15	225	50	2500	18	324	50	2500	378	17754	
30	74	5476	35	1225	15	225	35	1225	47	2209	50	2500	38	1444	47	2209	56	3136	35	1225	432	20874	
31	44	1936	68	4624	32	1024	29	841	21	441	47	2209	50	2500	50	2500	29	841	62	3844	432	20760	
32	26	676	29	841	56	3136	38	1444	41	1681	65	4225	38	1444	44	1936	35	1225	29	841	401	17449	
33	53	2809	44	1936	24	576	44	1936	18	324	53	2809	47	2209	38	1444	59	3481	38	1444	418	18968	
34	41	1681	18	324	50	2500	26	676	38	1444	32	1024	44	1936	65	4225	41	1681	24	576	379	16067	
35	15	225	68	4624	41	1681	47	2209	29	841	38	1444	12	144	35	1225	35	1225	41	1681	361	15299	
36	56	3136			29	841	59	3481	47	2209	44	1936	53	2809	38	1444	62	3844	44	1936	432	21636	
N	36		35		36		36		36		36		36		36		36		36		359		
Jumlah Xk	1500		1488		1459		1514		1417		1517		1529		1495		1526		1488		14933		700249
Xk ²	2250000		2214144		2128681		2292196		2007889		2301289		2337841		2235025		2328676		2214144		222994489		

- Jumlah kuadrat total (JK_{tot})

$$JK_{tot} = \Sigma x_{tot}^2 - \frac{(\Sigma x_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 700249 - \frac{222994489}{359}$$

$$JK_{tot} = 79094,435$$

- Jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

$$JK_{ant} = \left(\Sigma \frac{(\Sigma x_k)^2}{n_k} \right) - \left(\frac{(\Sigma x_{tot})^2}{N} \right)$$

$$JK_{ant} = \left(\frac{2250000}{36} + \frac{2214144}{35} + \frac{2128681}{36} + \frac{2292196}{36} + \frac{2007889}{36} + \frac{2301289}{36} + \frac{2337841}{36} + \frac{2235025}{36} + \frac{2328676}{36} + \frac{2214144}{36} \right) - \frac{222994489}{359}$$

$$JK_{ant} = 321,719$$

- Jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dal} = 79094,435 - 321,719$$

$$JK_{dal} = 78772,715$$

- Mean kuadrat antar kelompok (MK_{ant})

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m-1}$$

$$MK_{ant} = \frac{321,719}{10-1}$$

$$MK_{ant} = 35,747$$

- Mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dal})

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N-m}$$

$$MK_{dal} = \frac{78772,715}{359-10}$$

$$MK_{dal} = 225,710$$

6. Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

$$F_{hitung} = \frac{35,747}{225,710}$$

$$F_{hitung} = 0,158$$

7. Nilai F_{tabel}

$$dk \text{ pembilang } m - 1 = 10 - 1 = 9$$

$$dk \text{ penyebut } N - m = 359 - 10 = 349$$

$$F_{tabel} = 1,907$$

8. Membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel}

$$F_{hitung} = 0,158$$

$$F_{tabel} = 1,907$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa kelas X memiliki kesamaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis.

Lampiran 40

MODUL AJAR FUNGSI KUADRAT KELAS EKSPERIMEN

Bagian I. Identitas dan Informasi Modul

Nama penyusun	Faridhatun Nisa'
Institusi	SMA Negeri 15 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Fase	E
Kelas/ Semester	10/ Genap
Domain/Topik	Aljabar dan Fungsi
Pengetahuan Prasyarat	Persamaan Kuadrat
Alokasi Waktu (menit)	40 menit/JP
Jumlah Pertemuan	6 JP (3 Pertemuan)
Metode Pembelajaran	<i>Conceptual Understanding Procedures</i> (CUPS)
Sarana Prasarana	Papan tulis, Spidol, Power Point, LCD Proyektor, <i>Software Geogebra</i>
Daftar Pustaka	Susanto, Dicky, dkk. 2021. <i>Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas X</i> . Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Gambaran Umum Modul

Rasionalisasi

- Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat.
- Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat.
- Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.

Urutan Materi Pembelajaran

- Konsep fungsi kuadrat
- Karakteristik grafik fungsi kuadrat
- Grafik fungsi kuadrat
- Memodelkan permasalahan fungsi kuadrat dalam kehidupan nyata.

Rencana Asesmen

Assesmen Individu: Tes evaluasi, *Post-test*

Assesmen Kelompok: LKPD

Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran

Topik	Aljabar dan Fungsi
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">• Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat.• Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat.• Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.
Pemahaman Bermakna	Menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat, menggambarkan grafik fungsi kuadrat, dan memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.
Pertanyaan Pemantik	Dapatkah kalian memberikan contoh penerapan grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari?
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none">• Beriman & Bertakwa terhadap Tuhan YME• Berkebhinekaan Global• Bernalar Kritis• Kreatif• Bergotong royong• Mandiri

Urutan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
Fase A (Siswa bekerja secara individu) 6. Siswa diberikan suatu permasalahan tentang konsep fungsi kuadrat untuk diselesaikan secara individu.	60 menit
Fase B (Siswa bekerja secara kelompok) 7. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan ketentuan setiap kelompok terdiri dari	

<p>tiga siswa (triplet) dengan kemampuan yang beragam. Apabila terdapat kelompok yang kurang dari tiga siswa, maka keseluruhan kelompok di dalam kelas dibuat triplet dengan sisanya digabungkan ke triplet yang telah dibuat.</p> <p>8. Siswa diberikan LKPD yang berisi permasalahan dengan tujuan menemukan konsep fungsi kuadrat beserta karakteristik grafik fungsi kuadrat untuk didiskusikan dan diselesaikan secara kelompok.</p> <p>Fase C (Diskusi kelas)</p> <p>9. Siswa memajang seluruh jawaban masing-masing kelompok (LKPD) di depan kelas, kemudian seluruh siswa duduk di dekat pajangan jawaban tadi dengan membentuk formasi U sehingga nantinya semua siswa dapat melihat jawaban secara keseluruhan dengan jelas.</p> <p>10. Guru memilih salah satu jawaban kelompok (LKPD) untuk dipresentasikan.</p> <p>11. Siswa melakukan diskusi kelas untuk menyanggah atau saling adu argumen terkait jawaban permasalahan tentang konsep fungsi</p>	
--	--

<p>kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat yang dipresentasikan.</p> <p>12. Guru memastikan bahwa siswa telah mencapai kesepakatan akhir terkait jawaban tentang permasalahan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat yang didiskusikan, apabila siswa belum juga mendapatkan kesepakatan jawaban, maka guru dapat menyimpulkan hasil diskusi yang benar dan dapat menyakinkan siswa bahwa kesimpulan dapat diterima.</p>	
Kegiatan Penutup	
<p>13. Siswa dibimbing guru menyimpulkan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat.</p> <p>14. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>15. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya.</p> <p>16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>	10 menit
Total Waktu	80 menit

Pertemuan Kedua

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait grafik fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
Fase A (Siswa bekerja secara individu) 6. Siswa diberikan suatu permasalahan tentang grafik fungsi kuadrat untuk diselesaikan secara individu.	
Fase B (Siswa bekerja secara kelompok) 7. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan ketentuan setiap kelompok terdiri dari tiga siswa (triplet) dengan kemampuan yang	60 menit

<p>beragam. Apabila terdapat kelompok yang kurang dari tiga siswa, maka keseluruhan kelompok di dalam kelas dibuat triplet dengan sisanya digabungkan ke triplet yang telah dibuat.</p> <p>8. Siswa diberikan LKPD yang berisi permasalahan dengan tujuan menggambar grafik fungsi kuadrat untuk didiskusikan dan diselesaikan secara kelompok.</p> <p>Fase C (Diskusi kelas)</p> <p>9. Siswa memajang seluruh jawaban masing-masing kelompok (LKPD) di depan kelas, kemudian seluruh siswa duduk di dekat pajangan jawaban tadi dengan membentuk formasi U sehingga nantinya semua siswa dapat melihat jawaban secara keseluruhan dengan jelas.</p> <p>10. Guru memilih salah satu jawaban kelompok (LKPD) untuk dipresentasikan.</p> <p>11. Siswa melakukan diskusi kelas untuk menyanggah atau saling adu argumen terkait jawaban permasalahan tentang grafik fungsi kuadrat yang dipresentasikan.</p>	
--	--

12. Guru memastikan bahwa siswa telah mencapai kesepakatan akhir terkait jawaban tentang permasalahan grafik fungsi kuadrat yang didiskusikan, apabila siswa belum juga mendapatkan kesepakatan jawaban, maka guru dapat menyimpulkan hasil diskusi yang benar dan dapat menyakinkan siswa bahwa kesimpulan dapat diterima.	
Kegiatan Penutup	
13. Siswa dibimbing guru menyimpulkan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat. 14. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. 15. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya. 16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	10 menit
Total Waktu	80 menit

Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
Fase A (Siswa bekerja secara individu) 6. Siswa diberikan suatu permasalahan kontekstual terkait fungsi kuadrat untuk diselesaikan secara individu.	
Fase B (Siswa bekerja secara kelompok) 7. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan ketentuan setiap kelompok terdiri dari tiga siswa (triplet) dengan kemampuan yang	60 menit

<p>beragam. Apabila terdapat kelompok yang kurang dari tiga siswa, maka keseluruhan kelompok di dalam kelas dibuat triplet dengan sisanya digabungkan ke triplet yang telah dibuat.</p> <p>8. Siswa diberikan LKPD yang berisi permasalahan dengan tujuan memecahkan masalah kontekstual terkait materi fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari untuk didiskusikan dan diselesaikan secara kelompok.</p> <p>Fase C (Diskusi kelas)</p> <p>9. Siswa memajang seluruh jawaban masing-masing kelompok (LKPD) di depan kelas, kemudian seluruh siswa duduk di dekat pajangan jawaban tadi dengan membentuk formasi U sehingga nantinya semua siswa dapat melihat jawaban secara keseluruhan dengan jelas.</p> <p>10. Guru memilih salah satu jawaban kelompok (LKPD) untuk dipresentasikan.</p> <p>11. Siswa melakukan diskusi kelas untuk menyanggah atau saling adu argumen terkait jawaban permasalahan kontekstual materi</p>	
---	--

<p>fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari yang dipresentasikan.</p> <p>12. Guru memastikan bahwa siswa telah mencapai kesepakatan akhir terkait jawaban tentang permasalahan kontekstual materi fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari yang didiskusikan, apabila siswa belum juga mendapatkan kesepakatan jawaban, maka guru dapat menyimpulkan hasil diskusi yang benar dan dapat menyakinkan siswa bahwa kesimpulan dapat diterima.</p>	
Kegiatan Penutup	
<p>13. Siswa dibimbing guru menyimpulkan penyelesaian masalah kontekstual fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>14. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>15. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya.</p> <p>16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>	10 menit
Total Waktu	80 menit

Refleksi Guru

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
4. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

Refleksi Siswa

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LKPD membantu dalam memahami materi?

Mengetahui,

Semarang, 24 Januari 2025

Guru Mata Pelajaran

Peneliti



Hartomo Adhi Nugroho, M.Pd.

NIP. 198708012023211008



Faridhatun Nisa'

NIM. 2108056052

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1.
2.
3.

Kelas:

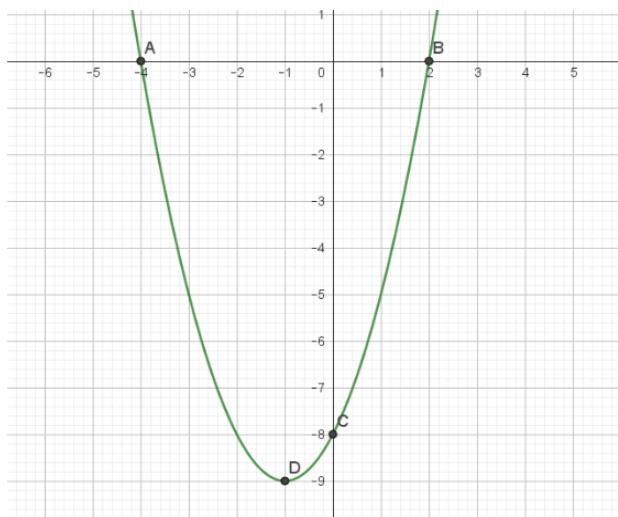
Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENGAMATI

Perhatikan ilustrasi soal cerita dibawah ini!

Sebuah motor akan melintasi jalan di pegunungan. Jalan yang akan dilalui oleh motor tersebut menurun tajam berbentuk U seperti ilustrasi gambar grafik di bawah ini, dengan memotong sumbu X titik $(-4,0)$ dan $(2,0)$ kemudian melalui sumbu Y di titik $(0,8)$. Bagaimana bentuk persamaan fungsi kuadrat dari jalan menurun yang berbentuk U? Lalu tentukan karakteristik grafik fungsi kuadratnya!



AYO MENCOWOKA

Grafik fungsi kuadrat tersebut membentuk yang memotong sumbu X di titik (-..., 0) dan (2, ...), artinya $x_1 = \dots$ dan $x_2 = 2$, serta melalui sumbu Y di titik (0, -8). Berikut langkah-langkah penyelesaiannya:

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-4))(x - \dots)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik (0, -8)

$$(x, y) = (0, -8)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\dots = a(0 - \dots)(0 - 2)$$

$$\dots = -8a$$

$$a = \dots$$

3. Substitusi nilai a

$$a = 1$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\dots = \dots (x - (-4))(x - \dots)$$

$$\dots = 1(x^2 + \dots - \dots)$$

$$y = x^2 + \dots - \dots$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah

$$f(x) = x^2 + \dots - \dots$$

Karakteristik grafik fungsi kuadrat:

- $a = 1$, maka $a > 0$ sehingga grafik parabola terbuka ke ...
- $a = 1$ dan $b = \dots$, maka a dan $b > 0$ sehingga titik puncak ada di ... sumbu Y.
- $c = -\dots$, maka $c < 0$ sehingga grafik parabola memotong sumbu Y negatif.
- $D = b^2 - 4ac$

$$D = (\dots)^2 - 4(\dots)(-8)$$

$$D = \dots$$

Maka $D > 0$ sehingga grafik memotong sumbu X.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengeroaan di atas, dapat ditarik kesimpulan **Pengertian Fungsi Kuadrat dan Bentuk Umum Fungsi Kuadrat adalah:**

.....
.....
.....

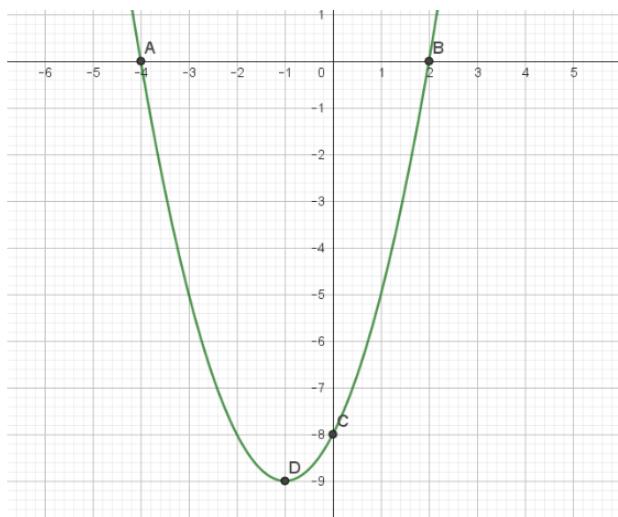
Karakteristik Grafik Fungsi Kuadrat adalah:

.....
.....
.....
.....

KUNCI JAWABAN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Perhatikan ilustrasi soal cerita dibawah ini!

Sebuah motor akan melintasi jalan di pegunungan. Jalan yang akan dilalui oleh motor tersebut menurun tajam berbentuk U seperti ilustrasi gambar grafik di bawah ini, dengan memotong sumbu X titik $(-4,0)$ dan $(2,0)$ kemudian melalui sumbu Y di titik $(0,8)$. Bagaimana bentuk persamaan fungsi kuadrat dari jalan menurun yang berbentuk U? Lalu tentukan karakteristik grafik fungsi kuadratnya!



Grafik fungsi kuadrat diatas membentuk **parabola** yang memotong sumbu x di titik $(-4, 0)$ dan $(2, 0)$, artinya $x_1 = -4$ dan $x_2 = 2$, serta melalui titik $(0, -8)$.

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-4))(x - 2)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik $(0, -8)$

$$(x, y) = (0, -8)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$-8 = a(0 - (-4))(0 - 2)$$

$$-8 = -8a$$

$$a = 1$$

3. Substitusi nilai a

$$a = 1$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = 1(x - (-4))(x - 2)$$

$$y = 1(x^2 + 2x - 8)$$

$$y = x^2 + 2x - 8$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah

$$f(x) = x^2 + 2x - 8$$

Karakteristik grafik fungsi kuadrat:

- $a = 1$, maka $a > 0$ sehingga grafik parabola terbuka ke **atas**
- $a = 1$ dan $b = 2$, maka a dan $b > 0$ sehingga titik puncak ada di **kiri** sumbu Y.
- $c = -8$, maka $c < 0$ sehingga grafik parabola memotong sumbu Y negatif.
- $D = b^2 - 4ac$

$$D = (2)^2 - 4(1)(-8)$$

$$D = 36$$

Maka $D > 0$ sehingga grafik memotong sumbu X.

Berdasarkan pengajaran di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

Fungsi Kuadrat adalah fungsi polinom yang memiliki variabel dengan pangkat tertingginya adalah 2. Bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Grafik fungsi kuadrat memiliki beberapa karakteristik yaitu: Bentuknya berupa parabola, Simetris terhadap sumbu simetri, Memiliki titik puncak, Memotong sumbu Y di titik $(0, c)$, Memotong sumbu X tergantung dari nilai diskriminan (D).

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1.
2.
3.

Kelas:

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENCOBA

Seorang Arsitek mendapatkan sebuah pekerjaan untuk membuat jembatan. Untuk membuat jembatan, sebelumnya harus membuat desain yang menarik. Desain jembatan di buat dengan adanya pinggiran jembatan berupa lengkungan ke bawah membentuk U seperti parabola. Bentuk persamaan fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut yaitu $f(x) = x^2 + 4x - 12$. Bagaimana gambaran grafik fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut?

Penyelesaian:

Langkah 1

Menentukan titik potong dengan sumbu x, maka $y = 0$

Dari fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 4x - 12$ dengan $y = 0$

Maka: $\dots = x^2 + 4x - 12$

Dengan cara pemfaktoran:

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$(x + 6)(x - \dots) = 0$$

$$x + \dots = 0 \text{ atau } x - \dots = 0$$

Maka didapat, $x_1 = \dots$ dan $x_2 = 2$

Jadi, titik potong dengan sumbu x yaitu $(\dots, 0)$ dan $(\dots, 0)$

Langkah 2

Menentukan titik potong dengan sumbu y, maka $x = 0$

Dari fungsi kuadrat $y = x^2 + 4x - 12$ dengan $x = 0$

Maka: $y = \dots^2 + 4 \cdot (\dots) - 12$

$$y = \dots$$

Jadi, titik potong dengan sumbu y yaitu $(0, \dots)$

Langkah 3

Menentukan titik puncak

$$f(x) = x^2 + 4x - 12$$

Maka, nilai $a = \dots, b = 4, c = \dots$

$$\text{Sumbu Simetri: } x = -\frac{b}{2a}$$

$$\text{Nilai Ekstrim: } y = -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

Titik Puncak:

$$(x, y) = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

$$(x, y) = \left(-\frac{\dots}{2 \cdot (\dots)}, -\frac{\dots^2 - 4(\dots)(\dots)}{4(1)} \right)$$

$$(x, y) = (\dots, \dots)$$

Jadi, titik puncaknya berada di titik (\dots, \dots)

**Setelah menentukan langkah 1 sampai dengan langkah 3,
Gambarkanlah grafik dari $f(x) = x^2 + 4x - 12$!**

Berdasarkan pengajaran di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa **langkah-langkah menggambar grafik fungsi**

-
-
-
-

KUNCI JAWABAN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Seorang Arsitek mendapatkan sebuah pekerjaan untuk membuat jembatan. Untuk membuat jembatan, sebelumnya harus membuat desain yang menarik. Desain jembatan di buat dengan adanya pinggiran jembatan berupa lengkungan ke bawah membentuk U seperti parabola. Bentuk persamaan fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut yaitu $f(x) = x^2 + 4x - 12$. Bagaimana gambaran grafik fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut?

Penyelesaian:

Langkah 1

Menentukan titik potong dengan sumbu x, maka $y = 0$

Dari fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 4x - 12$ dengan $y = 0$

Maka: $0 = x^2 + 4x - 12$

Dengan cara pemfaktoran:

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$(x + 6)(x - 2) = 0$$

$$x + 6 = 0 \text{ atau } x - 2 = 0$$

Maka didapat, $x_1 = -6$ dan $x_2 = 2$

Jadi, titik potong dengan sumbu x yaitu $(-6, 0)$ dan $(2, 0)$

Langkah 2

Menentukan titik potong dengan sumbu y, maka $x = 0$

Dari fungsi kuadrat $y = x^2 + 4x - 12$ dengan $x = 0$

Maka: $y = 0^2 + 4 \cdot (0) - 12$

$$y = -12$$

Jadi, titik potong dengan sumbu y yaitu $(0, -12)$

Langkah 3

Menentukan titik puncak

$$f(x) = x^2 + 4x - 12$$

Maka, nilai $a = 1, b = 4, c = -12$

$$\text{Sumbu Simetri: } x = -\frac{b}{2a}$$

$$\text{Nilai Ekstrim: } y = -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

Titik Puncak:

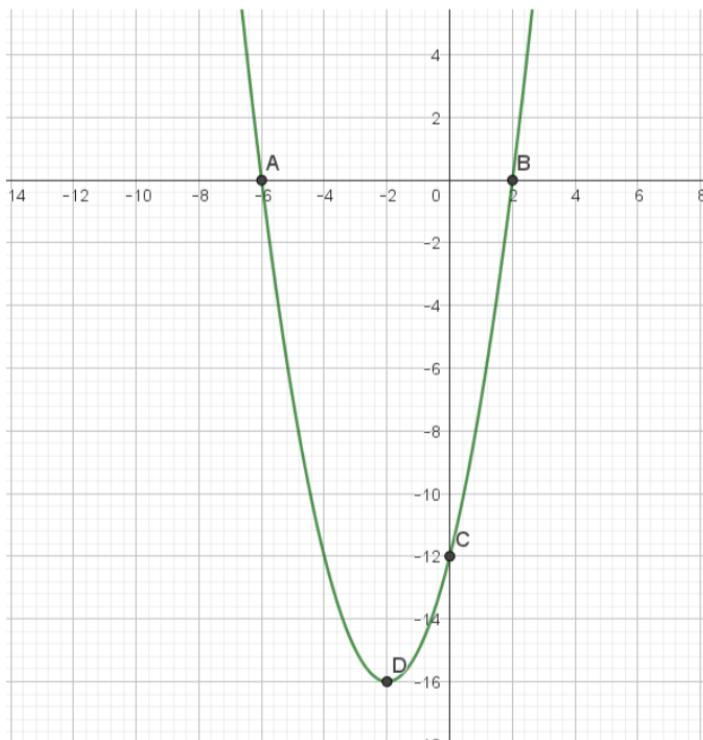
$$(x, y) = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

$$(x, y) = \left(-\frac{4}{2 \cdot (1)}, -\frac{4^2 - 4 \cdot (1) \cdot (-12)}{4 \cdot (1)} \right)$$

$$(x, y) = (-2, -16)$$

Jadi, titik puncaknya berada di titik $(-2, -16)$

**Setelah menentukan langkah 1 sampai dengan langkah 3,
Gambarkanlah grafik dari $f(x) = x^2 + 4x - 12$!**



Berdasarkan penggeraan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa **langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat adalah**

- 1. Menentukan titik potong sumbu x**
- 2. Menentukan titik potong sumbu y**
- 3. Menentukan titik puncak**

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1.
2.
3.

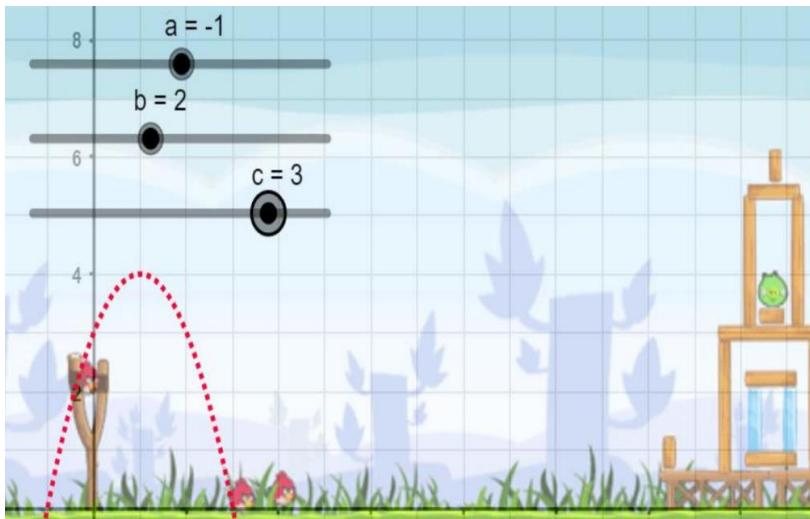
Kelas:

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENCOBA

Perhatikan gambar di bawah ini!



Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat banyak sekali, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Angry bird adalah permainan dengan melontarkan burung menggunakan ketapel dengan tujuan memusnahkan seluruh babi. Lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut merupakan suatu grafik yang berbentuk.....dan terbuka ke..... Hal ini berarti $a \dots 0$. Angry bird memotong sumbu berada pada titik $(-...,0)$. Akan tetapi pada ilustrasi di atas sebelum mengenai babi angry bird sudah terjatuh terlebih dahulu ditanah, sehingga memotong

sumbu berada pada titik (... , 0). Ketika angry bird dilontarkan, angry bird memotong sumbu melewati titik (0, ...).

Berdasarkan gambar di atas, dapat dihasilkan rumus fungsi kuadrat dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (\dots))(x - 3)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik (0, 3)

$$(x, y) = (0, 3)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$3 = a(0 - (-1))(x - \dots)$$

$$3 = -\dots a$$

$$a = \dots$$

3. Substitusi nilai a

$$a = -1$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = -\dots (x - (-\dots))(x - 3)$$

$$y = -1(x^2 - \dots - \dots)$$

$$y = -x^2 + \dots + \dots$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah

$$f(x) = -x^2 + \dots + \dots$$

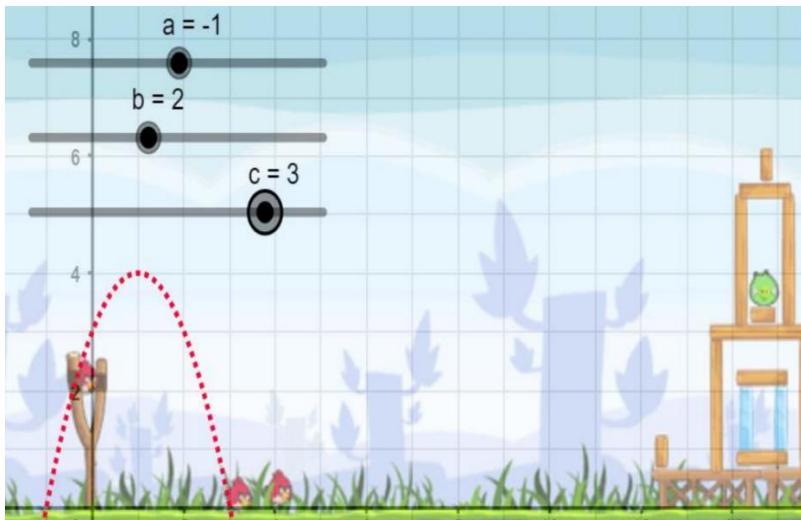
KESIMPULAN

Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari meliputi banyak hal, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Ketika pemain melontarkan angry bird lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut berbentuk..... Selain itu, fungsi kuadrat dari bentuk lintasan lontaran angry bird yaitu $f(x) = -x^2 + \dots + \dots$

KUNCI JAWABAN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3

Perhatikan gambar di bawah ini!



Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat banyak sekali, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Angry bird adalah permainan dengan melontarkan burung menggunakan ketapel dengan tujuan memusnahkan seluruh babi. Lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut merupakan suatu grafik yang berbentuk **parabola** dan terbuka ke **bawah**. Hal ini berarti $a < 0$.

Angry bird memotong sumbu x berada pada titik $(-1,0)$. Akan tetapi pada ilustrasi di atas sebelum mengenai babi angry

bird sudah terjatuh terlebih dahulu ditanah, sehingga memotong sumbu x berada pada titik (3,0). Ketika angry bird dilontarkan, angry bird memotong sumbu y melewati titik (0, 3).

Berdasarkan gambar di atas, dapat dihasilkan rumus fungsi kuadrat dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-1)) - (x - 3)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik (0, 3)

$$(x, y) = (0, 3)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$3 = a(0 - (-1))(0 - 3)$$

$$3 = -3a$$

$$a = -1$$

3. Substitusi nilai a

$$a = -1$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = -1(x - (-1))(x - 3)$$

$$y = -1(x^2 - 2x - 3)$$

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah

$$f(x) = -x^2 + 2x + 3$$

KESIMPULAN

Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari meliputi banyak hal, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Ketika pemain melontarkan angry bird lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut berbentuk **parabola**. Selain itu, fungsi kuadrat dari bentuk lintasan lontaran angry bird yaitu $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

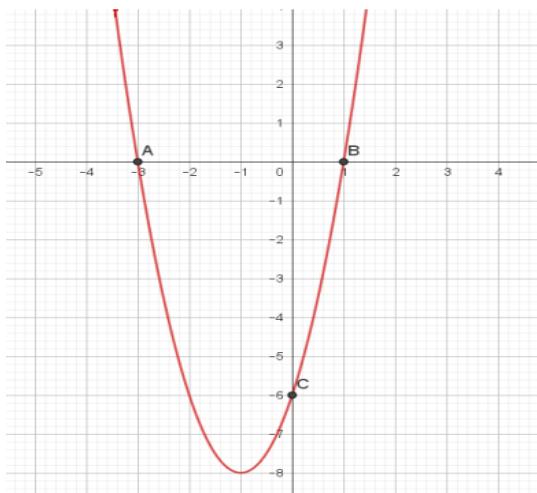
TES TERTULIS INDIVIDU 1

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar!

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat!
Berikan contohnya!
2. Tentukan karakteristik grafik fungsi kuadrat
 $f(x) = 2x^2 + 4x - 6$ berdasarkan grafik di bawah ini!



KUNCI JAWABAN TES TERTULIS INDIVIDU 1

1. Fungsi Kuadrat adalah sebuah fungsi yang memiliki variabel dengan pangkat tertingginya adalah dua.
Contohnya: $f(x) = x^2 + 2x - 8$
2. Karakteristik grafik fungsi kuadrat berdasarkan grafik di atas yaitu:
 - $a = 2$, maka $a > 0$ sehingga grafik parabola terbuka ke atas
 - $a = 2$ dan $b = 4$, maka a dan $b > 0$ sehingga titik puncak ada di kiri sumbu Y.
 - $c = -6$, maka $c < 0$ sehingga grafik parabola memotong sumbu Y negatif.
 - $D = b^2 - 4ac$
 $D = (4)^2 - 4(2)(-6)$
 $D = 64$
Maka $D > 0$ sehingga grafik memotong sumbu X.

TES TERTULIS INDIVIDU 2

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar!

Gambarkan grafik fungsi $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ disertai dengan langkah-langkahnya!

KUNCI JAWABAN TES TERTULIS INDIVIDU 2

Gambarlah grafik fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ beserta langkah-langkahnya!

Penyelesaian:

Langkah 1: Menentukan titik potong dengan sumbu X, maka $y = 0$

Dari fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ dengan $y = 0$

$$\text{Maka: } 0 = 2x^2 - 4x - 6$$

Dengan cara pemfaktoran:

$$2x^2 - 4x - 6 = 0 \text{ (disederhanakan dengan di bagi 2)}$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$(x + 1)(x - 3) = 0$$

$$x + 1 = 0 \text{ atau } x - 3 = 0$$

Maka didapat, $x_1 = -1$ dan $x_2 = 3$

Jadi, titik potong dengan sumbu x yaitu $(-1,0)$ dan $(3,0)$

Langkah 2: Menentukan titik potong dengan sumbu Y, maka $x = 0$

Dari fungsi kuadrat $y = 2x^2 - 4x - 6$ dengan $x = 0$

$$\text{Maka: } y = 2(0)^2 - 4 \cdot (0) - 6$$

$$y = -6$$

Jadi, titik potong dengan sumbu y yaitu $(0, -6)$

Langkah 3: Menentukan titik puncak

$$f(x) = 2x^2 - 4x - 6$$

Maka, nilai $a = 2, b = -4, c = -6$

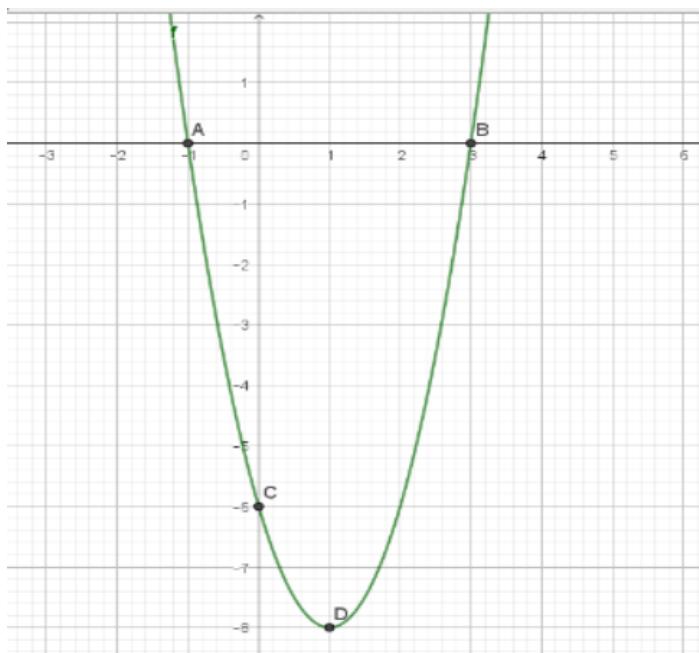
Titik Puncak:

$$(x, y) = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$$

$$(x, y) = \left(-\frac{-4}{2 \cdot (2)}, -\frac{(-4)^2 - 4(2)(-6)}{4(2)} \right)$$

$$(x, y) = (1, -8)$$

Jadi, titik puncaknya berada di titik $(1, -8)$



TES TERTULIS INDIVIDU 3

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar!

Diaz melempar bola dari bawah ke atas dengan kecepatan tertentu sehingga ketinggian yang dicapai merupakan fungsi dari waktu $h(t) = -10t^2 + 20t$. Hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola!

KUNCI JAWABAN TES TERTULIS INDIVIDU 3

Diaz melempar bola dari bawah ke atas dengan kecepatan tertentu sehingga ketinggian yang dicapai merupakan fungsi dari waktu $h(t) = -10t^2 + 20t$. Hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola!

Penyelesaian:

Gunakan rumus diskriminan. Di mana nilai $a = -10$, $b = 20$, sedangkan c sama dengan 0 karena fungsi waktunya tidak memiliki konstanta.

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 20^2 - 4 \cdot (-10) \cdot 0$$

$$D = 400$$

Setelah didapat diskriminanya. Kita dapat menghitung ketinggian maksimum menggunakan rumus nilai maksimum.

$$y = \frac{D}{-4a}$$

$$y = \frac{400}{-4(-10)}$$

$$y = \frac{400}{40}$$

$$y = 10$$

Jadi, tinggi maksimum yang dicapai oleh bola adalah 10.

Lampiran 41

MODUL AJAR FUNGSI KUADRAT KELAS KONTROL

Bagian I. Identitas dan Informasi Modul

Nama penyusun	Faridhatun Nisa'
Institusi	SMA Negeri 15 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Fase	E
Kelas/ Semester	10/ Genap
Domain/Topik	Aljabar dan Fungsi
Pengetahuan Prasyarat	Persamaan Kuadrat
Alokasi Waktu (menit)	40 menit/JP
Jumlah Pertemuan	6 JP (3 Pertemuan)
Metode Pembelajaran	Konvensional
Sarana Prasarana	Papan tulis, Spidol
Daftar Pustaka	Susanto, Dicky., dkk. 2021. <i>Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas X.</i> Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Gambaran Umum Modul

Rasionalisasi

- Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat.
- Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat.
- Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.

Urutan Materi Pembelajaran

- Konsep fungsi kuadrat
- Karakteristik grafik fungsi kuadrat
- Grafik fungsi kuadrat
- Memodelkan permasalahan fungsi kuadrat dalam kehidupan nyata.

Rencana Asesmen

Assesmen Individu: Tes evaluasi, *Post-test*

Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran

Topik	Aljabar dan Fungsi
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">• Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat.• Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat.• Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.
Pemahaman Bermakna	Menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat, menggambarkan grafik fungsi kuadrat, dan memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat.
Pertanyaan Pemantik	Dapatkah kalian memberikan contoh penerapan grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari?
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none">• Beriman & Bertakwa terhadap Tuhan YME• Berkebhinekaan Global• Bernalar Kritis• Kreatif• Bergotong royong• Mandiri

Urutan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
6. Guru menjelaskan materi mengenai konsep fungsi kuadrat dan karakteristik fungsi kuadrat. 7. Guru memberikan contoh terkait materi yang disampaikan. 8. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru. 9. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut.	60 menit

Kegiatan Penutup	
<p>10. Siswa dibimbing guru menyimpulkan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat.</p> <p>11. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>12. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya.</p> <p>13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>	10 menit
Total Waktu	80 menit

Pertemuan Kedua

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait grafik fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
6. Guru memberikan pertanyaan, “apa saja karakteristik grafik fungsi kuadrat?” 7. Guru menjelaskan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat. 8. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru. 9. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut.	60 menit
Kegiatan Penutup	

<p>10. Siswa dibimbing guru menyimpulkan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat.</p> <p>11. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>12. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya.</p> <p>13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>	10 menit
Total Waktu	80 menit

Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pendahuluan	Waktu
1. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat. 3. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu.	10 menit
Kegiatan Inti	
6. Siswa mengamati gambar permainan angry bird. 7. Setelah mengamati gambar tersebut, bagaimana bentuk lintasan angry bird ketika dilontarkan ke batu? 8. Guru memberikan contoh soal fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. 9. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru.	60 menit

10. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut.	
Kegiatan Penutup	
11. Siswa dibimbing guru menyimpulkan penyelesaian masalah fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari.	
12. Siswa dengan arahan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran.	10 menit
13. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya.	
14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	
Total Waktu	80 menit

Refleksi Guru

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
4. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

Refleksi Siswa

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?

Mengetahui,

Semarang, 24 Januari 2025

Guru Mata Pelajaran

Peneliti



Hartomo Adhi Nugroho, M.Pd.

Faridhatun Nisa'

NIP. 198708012023211008

NIM. 2108056052

Lampiran 42

SOAL POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Bentuk Soal : Uraian

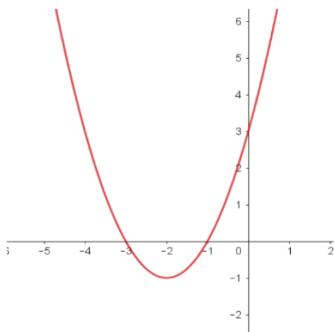
Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Petunjuk mengerjakan:

1. Tulislah nama, nomor absen, dan kelas di kolom yang telah disediakan.
2. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
3. Pahamilah setiap soal.
4. Kerjakan dahulu soal yang menurut kalian mudah dan selesaikan secara jelas dan lengkap
5. Jawablah dengan jujur.
6. Bacalah hamdalah jika telah menyelesaikannya.
7. Semoga hasilnya memuaskan.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat!

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat! Berikan contoh dan bukan contohnya!
2. Apakah grafik di bawah merupakan grafik fungsi kuadrat atau tidak? Berikan alasanmu!



3. Gambarkanlah grafik fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 4x - 12$ dan sertakan langkah-langkahnya!
4. Suatu fungsi kuadrat mencapai titik minimum (4,-2) dan grafiknya melalui titik (6,10). Tentukan parabola yang memotong sumbu Y!
5. Tinggi dari balon udara dalam waktu x dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = -32x^2 + 224x - 192$. Tentukan tinggi maksimum balon udara (dalam meter)!

Lampiran 43

**NILAI POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
KELAS EKSPERIMENT DAN KONTROL**

No	Posttest X-7	Posttest X-8
1	88	56
2	72	52
3	84	48
4	72	60
5	48	40
6	68	48
7	88	76
8	64	56
9	76	60
10	56	32
11	60	44
12	68	28
13	72	52
14	84	48
15	48	76
16	92	44
17	80	28
18	56	40
19	88	56
20	92	48
21	76	44
22	80	40
23	92	68
24	64	52
25	56	36
26	60	56
27	80	28
28	68	36
29	48	52
30	68	40
31	64	68
32	72	28
33	68	48
34	76	72
35	48	36
36	92	44
Mean	71,333	48,333

No	Butir Soal	DATA NILAI POSTTEST KELAS X-7 (EKSPERIMEN)														JUMLAH	NILAI		
		1			2			3			4			5					
		Kode Indikator	A	C	B	A	B	F	D	E	G	H	I	J	K				
		Skor Maksimal	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	3	25			
1	E-01	3	3	6	3	4	7	2	3	5	2	2	2	2	22	88			
2	E-02	3	3	6	3	3	6	2	2	4	2	2	0	0	18	72			
3	E-03	3	3	6	2	2	4	3	3	6	3	3	2	2	21	84			
4	E-04	3	2	5	3	1	4	3	2	5	2	2	2	2	18	72			
5	E-05	2	1	3	2	1	3	3	1	4	1	1	1	1	12	48			
6	E-06	2	3	5	3	2	5	2	1	3	2	2	2	2	17	68			
7	E-07	3	3	6	3	4	7	2	2	4	3	3	2	2	22	88			
8	E-08	3	3	6	2	3	5	3	2	5	0	0	0	0	16	64			
9	E-09	3	3	6	2	2	4	3	3	6	1	1	2	2	19	76			
10	E-10	3	3	6	1	0	1	1	1	2	2	2	3	3	14	56			
11	E-11	2	2	4	2	3	5	3	1	4	1	1	1	1	15	60			
12	E-12	3	3	6	3	3	6	2	3	5	0	0	0	0	17	68			
13	E-13	2	3	5	3	2	5	3	0	3	3	3	2	2	18	72			
14	E-14	3	3	6	3	4	7	3	2	5	2	2	1	1	21	84			
15	E-15	3	3	6	1	0	1	1	1	2	2	2	1	1	12	48			
16	E-16	3	3	6	3	4	7	2	2	4	3	3	3	3	23	92			
17	E-17	3	2	5	2	3	5	3	1	4	3	3	3	3	20	80			
18	E-18	2	2	4	2	2	4	2	1	3	1	1	2	2	14	56			
19	E-19	3	3	6	3	4	7	3	2	5	3	3	1	1	22	88			
20	E-20	3	3	6	3	2	5	3	3	6	3	3	3	3	23	92			
21	E-21	2	3	5	3	3	6	2	2	4	2	2	2	2	19	76			
22	E-22	3	2	5	3	2	5	2	2	4	3	3	3	3	20	80			
23	E-23	3	3	6	3	3	6	3	2	5	3	3	3	3	23	92			
24	E-24	2	1	3	3	1	4	1	3	4	3	3	2	2	16	64			
25	E-25	3	1	4	2	0	2	2	2	4	2	2	2	2	14	56			
26	E-26	2	2	4	1	3	4	2	1	3	3	3	1	1	15	60			
27	E-27	3	3	6	3	4	7	2	2	4	1	1	2	2	20	80			
28	E-28	3	2	5	2	4	6	1	3	4	2	2	0	0	17	68			
29	E-29	3	1	4	3	0	3	2	1	3	1	1	1	1	12	48			
30	E-30	3	3	6	2	2	4	3	0	3	2	2	2	2	17	68			
31	E-31	2	3	5	3	3	6	2	3	5	0	0	0	0	16	64			
32	E-32	3	2	5	3	4	7	2	2	4	1	1	1	1	18	72			
33	E-33	3	3	6	2	1	3	2	3	5	2	2	1	1	17	68			
34	E-34	3	3	6	3	0	3	3	2	5	3	3	2	2	19	76			
35	E-35	3	1	4	2	2	4	1	1	2	2	2	0	0	12	48			
36	E-36	3	3	6	3	3	6	3	2	5	3	3	3	3	23	92			

DATA NILAI POSTTEST KELAS X-8 (KONTROL)																		
No	Butir Soal	Nomor Soal													JUMLAH	NILAI		
		1			2			3			4			5				
		A	C	6	A	B	7	D	F	6	E	3	G	3				
	Kode Indikator	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	3	25			
	Skor Maksimal	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3	3	3	3				
1	K-01	3	3	6	2	1	3	2	2	4	1	1	0	0	14	56		
2	K-02	3	1	4	2	2	4	2	0	2	2	2	1	1	13	52		
3	K-03	2	3	5	3	1	4	1	2	3	0	0	0	0	12	48		
4	K-04	3	3	6	1	2	3	2	3	5	0	0	1	1	15	60		
5	K-05	2	0	2	2	2	4	1	1	2	2	2	0	0	10	40		
6	K-06	2	1	3	2	1	3	2	2	4	1	1	1	1	12	48		
7	K-07	3	3	6	3	0	3	1	3	4	3	3	3	3	19	76		
8	K-08	2	1	3	1	1	2	2	1	3	3	3	3	3	14	56		
9	K-09	2	2	4	2	1	3	2	2	4	2	2	2	2	15	60		
10	K-10	1	1	2	0	2	2	1	1	2	1	1	1	1	8	32		
11	K-11	3	1	4	1	0	1	2	1	3	2	2	1	1	11	44		
12	K-12	3	0	3	2	1	3	1	0	1	0	0	0	0	7	28		
13	K-13	3	2	5	1	1	2	2	2	4	2	2	0	0	13	52		
14	K-14	2	2	4	1	2	3	1	1	2	2	2	1	1	12	48		
15	K-15	3	3	6	3	2	5	2	2	4	2	2	2	2	19	76		
16	K-16	2	3	5	3	0	3	2	1	3	0	0	0	0	11	44		
17	K-17	1	2	3	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	7	28		
18	K-18	2	1	3	1	2	3	2	1	3	1	1	0	0	10	40		
19	K-19	2	2	4	2	2	4	3	0	3	2	2	1	1	14	56		
20	K-20	1	1	2	0	3	3	1	1	2	3	3	2	2	12	48		
21	K-21	0	3	3	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	11	44		
22	K-22	2	2	4	2	1	3	0	2	2	1	1	0	0	10	40		
23	K-23	3	3	6	1	1	2	2	2	4	3	3	2	2	17	68		
24	K-24	3	1	4	3	0	3	2	1	3	1	1	2	2	13	52		
25	K-25	1	2	3	1	2	3	1	1	2	1	1	0	0	9	36		
26	K-26	2	2	4	1	1	2	2	2	4	2	2	2	2	14	56		
27	K-27	3	0	3	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	7	28		
28	K-28	1	3	4	1	1	3	2	0	2	0	0	0	0	9	36		
29	K-29	2	2	4	2	1	3	3	1	4	2	2	0	0	13	52		
30	K-30	2	1	3	1	0	1	2	2	4	1	1	1	1	10	40		
31	K-31	3	2	5	2	1	3	3	2	5	2	2	2	2	17	68		
32	K-32	3	0	3	0	1	1	1	1	2	1	1	0	0	7	28		
33	K-33	2	2	4	2	1	3	2	1	3	2	2	0	0	12	48		
34	K-34	3	1	4	1	1	2	3	3	6	3	3	3	3	18	72		
35	K-35	2	2	2	2	1	3	2	2	3	1	1	0	0	9	36		
36	K-36	2	3	5	1	1	2	2	1	3	1	1	0	0	11	44		

Lampiran 44

UJI NORMALITAS POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS EKSPERIMENT

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak berdistribusi secara normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 92

Nilai Minimal = 48

Rentang Nilai = $92 - 48 = 44$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$

Panjang Kelas = $44 : 6,14 = 7,17 = 8$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
48	55	4	51,5	206	-21,6	466,56
56	63	5	59,5	297,5	-13,6	184,96
64	71	8	67,5	540	-5,6	31,36
72	79	7	75,5	528,5	2,4	5,76
80	87	5	83,5	417,5	10,4	108,16
88	95	7	91,5	640,5	18,4	338,56
Jumlah	36		2630			5992,96

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan		
48	55	4	47,5	55,5	-1,9807	-1,3606	0,0238	0,08681	0,0629996	2,267986159	1,322702933
56	63	5	55,5	63,5	-1,3606	-0,7406	0,0868	0,22947	0,1426538	5,135535346	0,003577004
64	71	8	63,5	71,5	-0,7406	-0,1206	0,2295	0,45202	0,2225518	8,011864992	1,75712E-05
72	79	7	71,5	79,5	-0,1206	0,4995	0,452	0,69128	0,2392602	8,613365977	0,302198906
80	87	5	79,5	87,5	0,49948	1,1195	0,6913	0,86854	0,177262	6,38143342	0,299048532
88	95	7	87,5	95,5	1,11952	1,7396	0,8685	0,95903	0,0904913	3,257686058	4,29903723
Jumlah		36									6,226582175

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 6,227 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 45

UJI NORMALITAS POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS KONTROL

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak berdistribusi secara normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

Nilai Maksimal = 76

Nilai Minimal = 28

Rentang Nilai = $76 - 28 = 48$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$

Panjang Kelas = $48 : 6,14 = 7,82 = 9$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
28	36	8	32	256	-16,5	272,25
37	45	8	41	328	-7,5	56,25
46	54	9	50	450	1,5	2,25
55	63	6	59	354	10,5	110,25
64	72	3	68	204	19,5	380,25
73	81	2	77	154	28,5	812,25
Jumlah	36		1746			6075

Nilai Observasi		Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i	
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan		
28	36	8	27,5	36,5	-1,6166	-0,9238	0,05298	0,1778	0,1248211	4,493560535	2,736163811
37	45	8	36,5	45,5	-0,9238	-0,2309	0,17781	0,4087	0,2308751	8,311504865	0,011674815
46	54	9	45,5	54,5	-0,2309	0,46188	0,40868	0,6779	0,2692357	9,692486027	0,049475119
55	63	6	54,5	63,5	0,46188	1,1547	0,67792	0,8759	0,1979771	7,127174586	0,178264547
64	72	3	63,5	72,5	1,1547	1,84752	0,87589	0,9677	0,0917707	3,303745047	0,027926203
73	81	2	72,5	81,5	1,84752	2,54034	0,96766	0,9945	0,0267986	0,964750497	1,110900214
Jumlah		36								4,114404708	

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 4,114 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 46

UJI HOMOGENITAS POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Berikut langkah-langkah pengujian uji homogenitas dengan menggunakan uji F:

1. Menentukan hipotesis yang diuji:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ artinya nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians sama (homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians tidak sama (heterogen)

2. Mencari rata-rata masing-masing kelas
3. Mencari standar deviasi masing-masing kelas
4. Mencari varian data masing-masing kelas
5. Mencari nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

6. Menentukan F_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan dk pembilang = 35 dan dk penyebut = 35, diperoleh $F_{tabel} = 1,757$
7. Menarik kesimpulan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel}

Kriteria pengujian:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

No	Posttest X-7	Posttest X-8	Kelas X-7	Kelas X-8
1	88	56	Standar Deviasi (S)	13,640
2	72	52	Varians	186,057
3	84	48	Fhitung	1,058
4	72	60	dk	35
5	48	40	a	0,05
6	68	48	Ftabel	1,757
7	88	76	Fhitung < Ftabel, Maka H0 diterima	
8	64	56	Dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut Homogen	
9	76	60		
10	56	32		
11	60	44		
12	68	28		
13	72	52		
14	84	48		
15	48	76		
16	92	44		
17	80	28		
18	56	40		
19	88	56		
20	92	48		
21	76	44		
22	80	40		
23	92	68		
24	64	52		
25	56	36		
26	60	56		
27	80	28		
28	68	36		
29	48	52		
30	68	40		
31	64	68		
32	72	28		
33	68	48		
34	76	72		
35	48	36		
36	92	44		
Mean	71,333	48,333		

Perhitungan homogenitasnya yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{Varian Terbesar}{Varian Terkecil} = \frac{186,057}{175,886} = 1,058$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dk pembilang = 35 dan dk penyebut = 35 maka diperoleh $F_{tabel} = 1,757$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima yang berarti nilai posttest kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 47

UJI PERBEDAAN RATA-RATA POSTTEST

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Berikut langkah-langkah pengujian uji kesamaan rata-rata dengan menggunakan uji t:

1. Menentukan hipotesis yang diuji:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (Ada perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol)

2. Menghitung rata-rata masing-masing kelas
3. Mencari standar deviasi dan varian masing-masing kelas
4. Mencari nilai t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

5. Menentukan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 36 + 36 - 2 = 70$ diperoleh $t_{tabel} = 1,757$
6. Menarik kesimpulan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel}

Kriteria pengujian:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

No	Posttest X-7	Posttest X-8
1	88	56
2	72	52
3	84	48
4	72	60
5	48	40
6	68	48
7	88	76
8	64	56
9	76	60
10	56	32
11	60	44
12	68	28
13	72	52
14	84	48
15	48	76
16	92	44
17	80	28
18	56	40
19	88	56
20	92	48
21	76	44
22	80	40
23	92	68
24	64	52
25	56	36
26	60	56
27	80	28
28	68	36
29	48	52
30	68	40
31	64	68
32	72	28
33	68	48
34	76	72
35	48	36
36	92	44
Total	2568	1740
Mean	71,333	48,333
Std Deviasi	13,640	13,262
Varians	186,057	175,886

Nilai t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$
$$t_{hitung} = \frac{71,333 - 48,333}{\sqrt{\frac{35.(186,057) + 35.(175,886)}{36 + 36 - 2} \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36}\right)}}$$
$$t_{hitung} = 7,254$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2) = 36 + 36 - 2 = 70$ diperoleh $t_{tabel} = 1,994$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan adanya model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* dan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan atau menggunakan model konvensional.

Lampiran 48

UJI N-GAIN POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

Rumus:

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

Kriteria yang digunakan:

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain \leq 0,30$	Rendah

Perhitungan N-Gain Kelas Eksperimen:

	Pretest Kelas X-7	Posttest Kelas X-7
Jumlah	1529	2568
Rata-Rata	42,47	71,33

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

$$N - Gain = \frac{71,33 - 42,47}{100 - 42,47}$$

$$N - Gain = 0,502$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh N-Gain Kelas Eksperimen yaitu 0,502. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen meningkat dengan kriteria sedang.

Lampiran 49

ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Nama : _____

No. Absen : _____

Kelas : _____

Petunjuk pengisian angket

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen dan kelas.
2. Bacalah dengan teliti pada setiap pernyataan, kemudian tambahkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia dengan kriteria sebagai berikut.
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
3. Pilihlah sesuai dengan kondisimu yang sebenarnya.
4. Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai matematika Anda.

No.	Pernyataan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu bersemangat ketika belajar matematika.				
2.	Saya senang jika guru memberikan respon pujian ketika ada siswa yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar.				
3.	Jika nilai saya jelek, maka saya akan malas belajar.				

4.	Saya yakin bahwa matematika sangat bermanfaat untuk masa depan saya.			
5.	Saya tidak suka dibuat kelompok saat pembelajaran matematika.			
6.	Saya tidak senang jika guru memberikan hadiah kepada siswa yang nilainya bagus.			
7.	Saya akan lebih mudah memahami materi jika dalam penyampaiannya disertakan media pembelajaran.			
8.	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif, hal itu yang membuat saya semangat untuk belajar.			
9.	Saya akan mengerjakan soal soal latihan tanpa diminta guru untuk mengerjakan.			
10.	Saya rajin belajar karena ingin menjadi pandai.			
11.	Saya lebih suka suasana tenang saat belajar.			
12.	Saya tidak semangat belajar matematika karena tidak ada hubungannya dengan cita-cita saya.			
13.	Saya belajar sungguh-sungguh agar mendapatkan nilai bagus.			

14.	Saya giat belajar matematika agar dapat menggapai cita-cita saya.				
15.	Saya lebih senang jika dalam pembelajaran matematika di selingi dengan permainan atau <i>ice breaking</i> .				
16.	Jika belum faham materi, saya malu bertanya kepada guru atau teman.				
17.	Saya yakin bahwa dengan belajar matematika tidak menjadikan masa depan saya lebih baik.				
18.	Saya lebih suka dengan suasana kelas yang ramai saat ada tugas dari guru.				

Pedoman Penskoran Angket Motivasi Belajar

Kategori Pernyataan	Skala Pernyataan	Skor
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Cara perhitungan nilai skala motivasi belajar adalah:

$$\text{Nilai Skala} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{72} \times 100\%$$

Lampiran 50

NILAI ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMENT SEBELUM PERLAKUAN

No	Kode	Nomor Soal																Jumlah Skor	Nilai		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	E-01	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	3	3	3	49	68
2	E-02	2	2	3	1	3	3	1	2	1	1	3	1	2	2	1	2	2	1	33	46
3	E-03	1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	42	58
4	E-04	2	2	3	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	44	61
5	E-05	2	3	1	2	2	3	3	1	2	3	3	1	3	1	2	3	2	2	39	54
6	E-06	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	40	56
7	E-07	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	49	68
8	E-08	2	2	1	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	3	1	2	33	46
9	E-09	3	4	4	2	3	4	1	2	3	2	2	1	2	3	1	3	4	3	47	65
10	E-10	1	3	4	3	3	3	3	2	1	3	2	2	2	1	3	3	3	1	43	60
11	E-11	2	3	3	1	2	3	1	3	2	3	2	3	2	3	1	3	3	2	42	58
12	E-12	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	31	43
13	E-13	2	4	3	2	1	1	4	3	2	1	3	2	3	3	2	3	3	2	44	61
14	E-14	3	2	4	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	46	64
15	E-15	3	4	3	3	1	3	4	3	2	3	4	3	4	3	3	2	3	4	55	76
16	E-16	2	2	3	3	1	4	2	3	1	3	4	3	3	2	3	2	3	2	46	64
17	E-17	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	52	72
18	E-18	1	2	3	2	3	3	1	3	2	1	3	2	2	2	1	3	1	3	38	53
19	E-19	2	2	3	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	2	3	1	2	1	33	46
20	E-20	2	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	54	75
21	E-21	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	50	69
22	E-22	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	38	53
23	E-23	2	3	2	3	3	3	4	3	2	2	1	4	3	3	1	3	1	3	46	64
24	E-24	3	3	3	4	1	2	3	3	2	3	4	3	4	2	3	3	3	3	52	72
25	E-25	2	1	3	2	2	2	3	1	3	1	2	3	2	3	2	1	2	1	37	51
26	E-26	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	52	72
27	E-27	2	3	3	4	2	4	3	1	1	2	3	1	2	1	2	2	1	2	39	54
28	E-28	1	2	1	2	3	2	1	2	3	1	2	3	2	1	3	2	2	1	34	47
29	E-29	2	3	2	1	2	4	2	2	2	3	1	3	2	2	2	4	3	43	60	
30	E-30	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	34	47
31	E-31	3	4	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	2	3	1	1	2	3	42	58
32	E-32	2	2	3	4	2	2	4	3	1	3	4	3	3	1	3	3	4	50	69	
33	E-33	1	3	2	3	2	1	3	1	3	2	1	2	1	2	2	1	3	1	34	47
34	E-34	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	49	68
35	E-35	3	3	3	1	2	3	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	1	42	58	
36	E-36	2	4	2	3	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	4	3	4	2	47	65

Lampiran 51

NILAI ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMENT SETELAH PERLAKUAN

No	Kode	Nomor Soal																		Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	E-01	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	66	92
2	E-02	3	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	1	3	57	79	
3	E-03	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	50	69
4	E-04	2	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	60	83
5	E-05	2	4	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	2	4	3	1	3	49	68	
6	E-06	3	3	4	3	3	4	2	4	4	2	4	3	2	3	3	1	3	4	55	76
7	E-07	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	63	88
8	E-08	2	3	3	2	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	2	51	71
9	E-09	4	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	4	58	81
10	E-10	3	3	3	4	1	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	1	3	3	55	76
11	E-11	2	3	4	2	2	2	4	2	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	58	81
12	E-12	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	54	75
13	E-13	3	4	3	4	1	1	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	4	58	81
14	E-14	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	1	1	3	62	86
15	E-15	3	4	3	4	1	3	3	4	3	3	4	3	4	4	2	1	3	3	55	76
16	E-16	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	65	90
17	E-17	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	60	83
18	E-18	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	2	58	81
19	E-19	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	55	76
20	E-20	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	66	92
21	E-21	3	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3	4	3	3	4	62	86
22	E-22	3	3	3	3	3	3	1	3	2	1	1	1	3	3	2	2	4	3	47	65
23	E-23	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	62	86
24	E-24	3	3	2	2	1	4	3	4	4	3	1	3	3	4	3	3	3	3	52	72
25	E-25	3	3	3	3	2	3	3	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3	4	42	58
26	E-26	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	3	4	53	74
27	E-27	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	58	81
28	E-28	2	2	4	2	3	2	1	2	3	4	2	2	3	3	2	2	2	3	44	61
29	E-29	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	53	74
30	E-30	3	3	3	3	2	3	3	1	2	3	1	1	2	2	3	1	2	4	42	58
31	E-31	2	4	4	3	4	4	3	3	1	4	4	3	4	3	4	1	2	3	56	78
32	E-32	3	4	3	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	56	78	
33	E-33	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	59	82
34	E-34	3	3	4	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	4	2	62	86
35	E-35	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	49	68	
36	E-36	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	64	89

Lampiran 52

UJI NORMALITAS ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMENT SEBELUM PERLAKUAN

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak berdistribusi secara normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 76$$

$$\text{Nilai Minimal} = 43$$

$$\text{Rentang Nilai} = 76 - 43 = 33$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 33 : 6,14 = 5,38 = 6$$

Tabel Penolong

Interval		f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
43	48	6	45,5	273	-13,8	190,44	1142,64
49	54	6	51,5	309	-7,8	60,84	365,04
55	60	7	57,5	402,5	-1,8	3,24	22,68
61	66	7	63,5	444,5	4,2	17,64	123,48
67	72	8	69,5	556	10,2	104,04	832,32
73	78	2	75,5	151	16,2	262,44	524,88
Jumlah		36		2136			3011,04

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i) ² /E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan		
43	48	6	42,5	48,5	-1,8406	-1,1846	0,0328	0,1181	0,0852578	3,069282291	2,798408708
49	54	6	48,5	54,5	-1,1846	-0,5285	0,1181	0,2986	0,1804816	6,497337609	0,038068623
55	60	7	54,5	60,5	-0,5285	0,12757	0,2986	0,5508	0,252176	9,078334206	0,475800183
61	66	7	60,5	66,5	0,12757	0,78363	0,5508	0,7834	0,2326166	8,374196795	0,225504234
67	72	8	66,5	72,5	0,78363	1,43969	0,7834	0,925	0,1416514	5,099451943	1,649820241
73	78	2	72,5	78,5	1,43969	2,09575	0,925	0,9819	0,0569255	2,049316983	0,001186817
Jumlah		36									5,188788805

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas k – 3 = 6 – 3 = 3 dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 5,189 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 53

UJI NORMALITAS ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMENT SETELAH PERLAKUAN

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak berdistribusi secara normal

Rumus Chi-Kuadrat (X^2)

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Perhitungan

$$\text{Nilai Maksimal} = 92$$

$$\text{Nilai Minimal} = 58$$

$$\text{Rentang Nilai} = 92 - 58 = 34$$

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log 36 = 6,14 = 6$$

$$\text{Panjang Kelas} = 34 : 6,14 = 5,54 = 6$$

Tabel Penolong

Interval	f _i	x _i	f _i *x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	[f _i *(x _i -x̄) ²]
58	63	3	60,5	181,5	-17,2	295,84
64	69	4	66,5	266	-11,2	125,44
70	75	5	72,5	362,5	-5,2	27,04
76	81	12	78,5	942	0,8	0,64
82	87	7	84,5	591,5	6,8	46,24
88	93	5	90,5	452,5	12,8	163,84
Jumlah		36		2796		2675,04

Nilai Observasi			Batas Kelas		Z		Tabel Z		Pi	Ei	(O _i -E _i)^2/E _i
Interval Nilai Pretest	f _i atau O _i	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	(Proporsi)	Nilai Harapan		
58	63	3	57,5	63,5	-2,3395	-1,6434	0,0097	0,05015	0,0404908	1,457669269	1,631909334
64	69	4	63,5	69,5	-1,6434	-0,9474	0,0501	0,17172	0,1215729	4,376622966	0,032409659
70	75	5	69,5	75,5	-0,9474	-0,2513	0,1717	0,40077	0,2290531	8,245910183	1,277716187
76	81	12	75,5	81,5	-0,2513	0,4447	0,4008	0,67173	0,2709582	9,754493852	0,516920502
82	87	7	81,5	87,5	0,4447	1,1407	0,6717	0,87301	0,201281	7,246114827	0,008359308
88	93	5	87,5	93,5	1,14074	1,8368	0,873	0,96688	0,0938682	3,379254528	0,777335908
Jumlah		36									4,244650898

Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$

Dari tabel *Chi Square* dengan derajat bebas $k - 3 = 6 - 3 = 3$ dan $\alpha = 5\%$

$$X_{tabel}^2 = 7,815$$

Menarik Kesimpulan

Karena $X_{hitung}^2 = 4,245 < X_{tabel}^2 = 7,815$, maka H_0 diterima.

Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Lampiran 54

UJI PAIRED SAMPLE T-TEST ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMENT

Hipotesis

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ yang berarti terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen.

Rumus Uji Paired Sample t-test

$$t = \frac{\bar{x}_D}{\sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}}$$

Kriteria yang digunakan

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

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

No	Sebelum	Sesudah	D	d	d^2
1	68	92	24	5,97	35,64
2	49	79	30	11,97	143,28
3	58	69	11	-7,03	49,42
4	61	83	22	3,97	15,76
5	54	68	14	-4,03	16,24
6	56	76	20	1,97	3,88
7	68	88	20	1,97	3,88
8	46	71	25	6,97	48,58
9	65	81	16	-2,03	4,12
10	60	76	16	-2,03	4,12
11	58	81	23	4,97	24,70
12	43	75	32	13,97	195,16
13	61	81	20	1,97	3,88
14	64	86	22	3,97	15,76
15	76	76	0	-18,03	325,08
16	64	90	26	7,97	63,52
17	72	83	11	-7,03	49,42
18	53	81	28	9,97	99,40
19	46	76	30	11,97	143,28
20	75	92	17	-1,03	1,06
21	69	86	17	-1,03	1,06
22	53	65	12	-6,03	36,36
23	64	86	22	3,97	15,76
24	72	72	0	-18,03	325,08
25	51	58	7	-11,03	121,66
26	72	74	2	-16,03	256,96
27	54	81	27	8,97	80,46
28	47	61	14	-4,03	16,24
29	60	74	14	-4,03	16,24
30	47	58	11	-7,03	49,42
31	58	78	20	1,97	3,88
32	69	78	9	-9,03	81,54
33	47	82	35	16,97	287,98
34	68	86	18	-0,03	0,00
35	58	68	10	-8,03	64,48
36	65	89	24	5,97	35,64
Jumlah	2151	2800	649		2638,97
Rata-rata	59,75	77,78	18,03		
N	36				
N-1	35				

Perhitungan uji *paired sample t-test* nya yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_D}{\sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}} = \frac{18,03}{\sqrt{\frac{2638,97}{36(35)}}} = \frac{18,03}{\sqrt{\frac{2638,97}{1260}}} = \frac{18,03}{2,09} = 8,626$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dk = $36-1= 35$ maka diperoleh $t_{tabel} = t_{(0,05)(35)} = 1,68957$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata motivasi belajar antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen (nilai rata-rata motivasi belajar siswa setelah perlakuan lebih baik dari nilai rata-rata motivasi belajar sebelum perlakuan pada kelas eksperimen).

Lampiran 55

UJI N-GAIN ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMENT

Rumus:

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

Kriteria yang digunakan:

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain \leq 0,30$	Rendah

Perhitungan N-Gain Kelas Eksperimen:

	SEBELUM	SESUDAH
Jumlah	2151	2800
Rata-Rata	59,75	77,78

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

$$N - Gain = \frac{77,78 - 59,75}{100 - 59,75}$$

$$N - Gain = 0,448$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh N-Gain Kelas Eksperimen yaitu 0,448. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen meningkat dengan kriteria sedang.

Lampiran 56

HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMENT (X-7)

Zahra Syifa C. X-7 / 36

1. Persamaan kuadrat adalah persamaan polinomial yang pangkat tertingginya adalah 2.
 contoh persamaan kuadrat: $x^2 - 2x + 3 = 0$
 contoh yang bukan persamaan kuadrat: $2x + 5 = 17$

2. Ya, menuliskan persamaan kuadrat. Karena persamaan tersebut memiliki pangkat tertinggi 2.

3. $a = 1$
 $b = 8$
 $c = 12$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-8 \pm \sqrt{16}}{2(1)} =$$

$$x_1 = \frac{-8 + 4}{2} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$x_2 = \frac{-8 - 4}{2} = \frac{-12}{2} = -6$$

4. $2x^2 + 3x = 9$
 $2x^2 + 3x - 9 = 0$
 $(2x-3)(x+3) = 0$
 $2x-3 = 0$ atau $x+3 = 0$
 $x = \frac{3}{2}$ / $x = -3$

$$a = 2, b = 3, c = 9$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot -9}}{4} =$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{81}}{4} = \frac{-3 \pm 9}{4} =$$

$$= \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$= \frac{-12}{4} = -3$$

5. 0

Lampiran 57

HASIL PRETEST KELAS KONTROL (X-8)

10. ~~10~~ nama : M. KHOTUL M.
absen : 28

1. Persamaan kuadrat atau polinomial berderajat dua yg dapat ditulis dalam bentuk umum

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

dengan a, b , dan c konsstanta dan $a \neq 0$.

$$\text{Contoh : } x^2 - 4 = 0$$

$$\text{butan Contoh : } x^2 + 2x = 0$$

5

2. $x^2 + 5x + 20 = 0$ merupakan persamaan kuadrat karena ~~merupakan persamaan kuadrat~~ bentuk umum

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ dengan } a = 1, b = 5, \text{ dan } c = 20, \text{ dimana } a \neq 0$$

4

3. Akar persamaan $x^2 + 8x + 12 = 0$
adalah $x = -2$ dan $x = -6$

0

4. Jangka ~~panjang~~ tersebut adalah $-\frac{3}{2}$ atau -3

0

5. Panjang cover buku adalah 15 cm dan lebunya 4 cm

0

SIDU

Lampiran 58

HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMENT (X-7)

Zahira Syifa Chaturissa X7/36

- 1) Fungsi kuadrat adalah sebuah fungsi yang memiliki variabel dengan Pangkat tertingginya adalah dua
 contoh : $f(x) = 4x^2 + 34x - 78$ 6
 Bukan contoh : $2x - 5x + 3$

- 2) Ya, merupakan grafik fungsi kuadrat, karena
 • Parabola seluruh ketarik maka $a > 0$
 • Parabola memotong sumbu y diatas sumbu x sehingga nilai $c > 0$ 5

- 3) Ditet : $f(x) = x^2 + 4x - 12$
 Ditanya: gambarkanlah sketsa grafik fungsi kuadrat!

Jawab :

- a. Menentukan titik potong sumbu x dengan cara rumus abc:

$$\text{Diket: } a = 1, b = 4, c = -12$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12)}}{2 \cdot 1}$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-4+8}{2} = 2 \text{ atau } x_2 = \frac{-4-8}{2} = -6$$

$$= A(2,0) \text{ dan } B(-6,0)$$

$$b. x = 0 \text{ atau } f(0)$$

$$f(x) = x^2 + 4x - 12$$

$$f(0) = 0^2 + 4(0) - 12$$

$$f(0) = -12$$

$$= (0, -12)$$

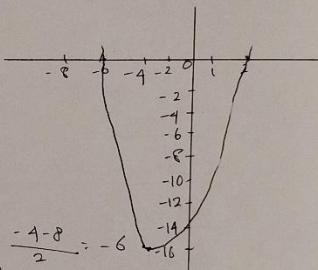
$$c. x_P = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$$

$$y_P = -\frac{D}{4a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$$

$$y_P = -\frac{D}{4a} = \frac{(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{(4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12))}{4 \cdot 1}$$

$$= \frac{64}{4} = \frac{64}{4} = 16$$

$$(-2, -16)$$



- 4) • Substitusi titik puncak $(4, -2)$
 $y = a(x - x_p)^2 + y_p$
 $y = a(x - 4)^2 - 2$
• substitusi titik sembarang $(6, 10)$
 $10 = a(6 - 4)^2 - 2$
 $10 = 4a - 2$
 $12 = 4a$
 $a = 3$
• setelah diperoleh nilai a , tungstir pada kembalikan ke langkah pertama
 $y = 3(x - 4)^2 - 2$
 $y = 3(x^2 - 8x + 16) - 2$
 $y = 3x^2 - 24x + 48 - 2$
 $y = 3x^2 - 24x + 46$
• Parabola memotong sumbu y , maka $x = 0$
 $y = 3(0)^2 - 24(0) + 46$
 $y = 3(0)^2 - 24(0) + 46$
 $y = 46$
 $y = (0, 46)$
- 3
- 5) $y_p = - \frac{D}{4a}$
 $= - \frac{(b^2 - 4ac)}{4a}$
 $= - \frac{(224^2 - 4(-32)(7 - 192))}{4 \cdot (-32)}$
 $= - \frac{(50,176 - 24,576)}{-128}$
 $= - \frac{25,600}{-128}$
 $= 200$ meter
- 3

Lampiran 59

HASIL POSTTEST KELAS KONTROL (X-8)

NAMA: EN. KHADIRUL M.
Kelas: 2B
KIS: X-8

① $f(x) = ax^2 + bx + c$, dimana $a, b, c \in \mathbb{R}$ dan $a \neq 0$.

Grafik fungsi kuadrat berupa parabola. Jika $a > 0$, parabola terbuka ke atas, dan jika $a < 0$, parabola terbuka ke bawah.

Contoh: Rungsi kuadrat: ~~$f(x) = 2x^2 + 3x - 1$~~

Bukan Contoh fungsi kuadrat: $f(x) = x^3 + 2x$
karena pangkat tertinggi x adalah 3

② Grafik dalam gambar berbentuk parabola, yg merupakan cirinya khas fungsi kuadrat. Maka grafik tersebut adalah grafik fungsi kuadrat

3

3. Tentukan titik puncak

(h, k)

$$h = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(1)} = -2$$

$$k = (2)^2(-2) + 4(-2) - 12 = 4 - 8 - 12 = -16 \text{ Jadi titik puncak adalah } (-2, -16)$$

membentuk sumbu simetri

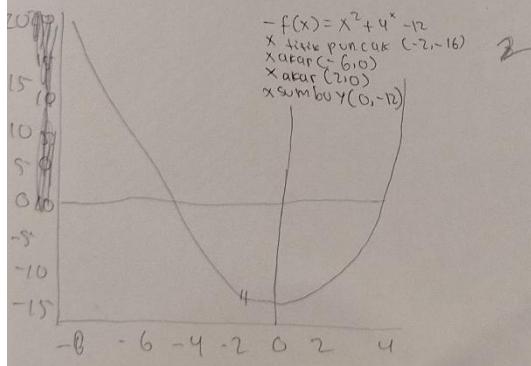
sumbu simetri $a/x = -2$

titik potong ~~sumbu x~~ dengan sumbu x

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$(x+6)(x-2) = 0$$

Titik potong = $(-2, -16), (0, -12), (6, 0), (2, 0)$



Lampiran 60

HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMEN

ANGKET MOTIVASI BELAJAR					
		Pernyataan			
No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu bersemangat ketika belajar matematika.	✓			
2.	Saya senang jika guru memberikan respon pujian ketika ada siswa yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar.		✓		
3.	Jika nilai saya jelek, maka saya akan malas belajar.				✓
4.	Saya yakin bahwa matematika sangat bermanfaat untuk masa depan saya.	✓			
5.	Saya tidak suka dibuat kelompok saat pembelajaran matematika.			✓	
6.	Saya tidak senang jika guru memberikan hadiah kepada siswa yang nilainya bagus.			✓	
7.	Saya akan lebih mudah memahami materi jika dalam penyampaiannya disertakan media pembelajaran.	✓			

8.	Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif, hal itu yang membuat saya semangat untuk belajar.	✓				4
9.	Saya akan mengerjakan soal-soal latihan tanpa diminta guru untuk mengerjakan.	✓				4
10.	Saya rajin belajar karena ingin menjadi pandai.	✓				4
11.	Saya lebih suka suasana tenang saat belajar.	✓				4
12.	Saya tidak semangat belajar matematika karena tidak ada hubungannya dengan cita-cita saya.				✓	4
13.	Saya belajar sungguh-sungguh agar mendapatkan nilai bagus.	✓				4
14.	Saya giat belajar matematika agar dapat menggapai cita-cita saya.	✓				4
15.	Saya lebih senang jika dalam pembelajaran matematika di selingi dengan permainan atau <i>ice breaking</i> .		✓			3
16.	Jika belum paham materi, saya malu bertanya kepada guru atau teman.				✓	4
17.	Saya yakin bahwa dengan belajar matematika tidak menjadikan masa depan saya lebih baik.		✓		✓	4
18.	Saya lebih suka dengan suasana kelas yang ramai saat ada tugas dari guru.			✓		3

Lampiran 61

HASIL PENGERJAAN LKPD 1

Kelompok 8.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat
Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1. Ashana Ratifa / 4
2. Rabais Khairunissa / 7
3. Sheroddin Aulia R / 32

Kelas:

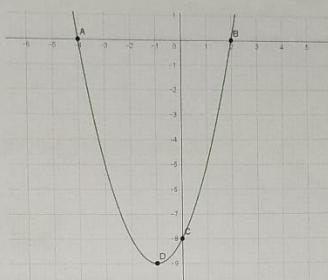
Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENGAMATI

Perhatikan ilustrasi soal cerita dibawah ini!

Sebuah motor akan melintasi jalan di pegunungan. Jalan yang akan dilalui oleh motor tersebut menurun tajam berbentuk U seperti ilustrasi gambar grafik di bawah ini, dengan memotong sumbu X titik $(-4, 0)$ dan $(2, 0)$ kemudian melalui sumbu Y di titik $(0, 8)$. Bagaimana bentuk persamaan fungsi kuadrat dari jalan menurun yang berbentuk U? Lalu tentukan karakteristik grafik fungsi kuadratnya!



AYO MENCoba

Grafik fungsi kuadrat tersebut membentuk yang memotong sumbu X di titik $(-4, 0)$ dan $(2, 0)$, artinya $x_1 = -4$ dan $x_2 = 2$, serta melalui sumbu Y di titik $(0, 8)$. Berikut langkah-langkah penyelesaiannya:

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$
$$y = a(x - (-4))(x - 2)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik $(0, -8)$

$$(x, y) = (0, -8)$$
$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$
$$-8 = a(0 - (-4))(0 - 2)$$
$$-8 = -8a$$
$$a = 1$$

3. Substitusi nilai a

$$a = 1$$
$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$\begin{aligned}y &= 1(x - (-4))(x - 2) \\y &= 1(x^2 + 2x - 8) \\y &= x^2 + 2x - 8.\end{aligned}$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah $f(x) = x^2 + 2x - 8$

Karakteristik grafik fungsi kuadrat:

- $a = 1$, maka $a > 0$ sehingga grafik parabola terbuka ke **Akar**.
- $a = 1$ dan $b = 2$, maka a dan $b > 0$ sehingga titik puncak ada di **atas** sumbu Y.
- $c = -8$, maka $c < 0$ sehingga grafik parabola memotong sumbu Y negatif.
- $D = b^2 - 4ac$

$$D = (2)^2 - 4(1)(-8)$$

$$D = 36$$

Maka $D > 0$ sehingga grafik memotong sumbu X.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengajaran di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa

Pengertian Fungsi Kuadrat dan Bentuk Umum Fungsi Kuadrat adalah:

Fungsi Kuadrat adalah fungsi polinom yg memiliki variabel dg pangkat tertinggi nya adalah 2. bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$

Karakteristik Grafik Fungsi Kuadrat adalah:

bentuk nya berupa parabola, simetris thkp sumbu simetri, memiliki titik puncak, memotong sumbu Y di titik $(0, c)$, memotong sumbu X tergantung dari nilai discriminan (D)

Lampiran 62

HASIL PENGERJAAN LKPD 2

Kelompok 5

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1. Nailah Azizah Yumna (19)
2. Nisrina Najwa Saisabila (22)
3. Prisa Febriyanti (23)

Kelas:

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENCoba

Seorang Arsitek mendapatkan sebuah pekerjaan untuk membuat jembatan. Untuk membuat jembatan, sebelumnya harus membuat desain yang menarik. Desain jembatan di buat dengan adanya pinggiran jembatan berupa lengkungan ke bawah membentuk U seperti parabola. Bentuk persamaan fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut yaitu $f(x) = x^2 + 4x - 12$. Bagaimana gambaran grafik fungsi kuadrat dari pinggiran jembatan tersebut?

Penyelesaian:

Langkah 1: Menentukan titik potong dengan sumbu X, maka $y = 0$

Dari fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 4x - 12$ dengan $y = 0$

Maka $x^2 + 4x - 12 = 0$

Dengan cara pemfaktoran:

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$(x + 6)(x - 2) = 0$$

$$x + 6 = 0 \text{ atau } x - 2 = 0$$

Maka didapat, $x_1 = -6$ dan $x_2 = 2$

Jadi, titik potong dengan sumbu x yaitu $(-6, 0)$ dan $(2, 0)$

Langkah 2: Menentukan titik potong dengan sumbu Y, maka $x = 0$

Dari fungsi kuadrat $y = x^2 + 4x - 12$ dengan $x = 0$

Maka: $y = 0^2 + 4 \cdot (0) - 12$

$$y = -12$$

Jadi, titik potong dengan sumbu y yaitu $(0, -12)$

Langkah 3: Menentukan titik puncak

$$f(x) = x^2 + 4x - 12$$

Maka, nilai $a = 1$, $b = 4$, $c = -12$

$$\text{Sumbu Simetri: } x = -\frac{b}{2a}$$

$$\text{Nilai Ekstrim: } y = -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2-4ac}{4a}$$

Titik Puncak:

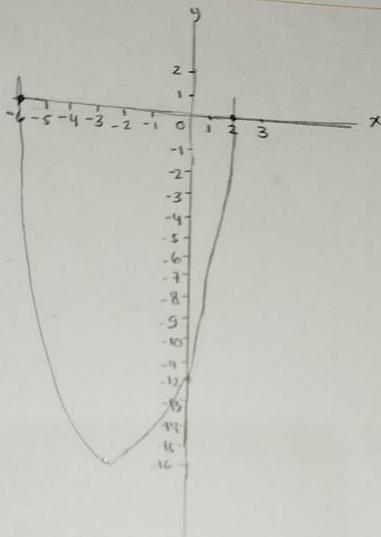
$$(x, y) = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$$

$$(x, y) = \left(-\frac{4}{2 \cdot 1}, -\frac{4^2-4 \cdot 1 \cdot (-12)}{4 \cdot 1}\right)$$

$$(x, y) = (-2, -16)$$

Jadi, titik puncaknya berada di titik $(-2, -16)$

Setelah menentukan langkah 1 sampai dengan langkah 3,
Gambarkanlah grafik dari $f(x) = x^2 + 4x - 12$!



Berdasarkan pengerjaan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa **langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat** adalah:

- Langkah 1 : Menentukan titik potong dengan Sumbu x , maka $y=0$
- Langkah 2 : Menentukan titik potong dengan Sumbu y , maka $x=0$.
- Langkah 3 : Menentukan titik puncak

Lampiran 63

HASIL PENGERJAAN LKPD 3

Kelompok 11

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat

Nama Anggota:

1. Rayhan Aryasatya (27)
2. Leni Elma Aprilla (16)
3. Nike Aulia Marisa (21)

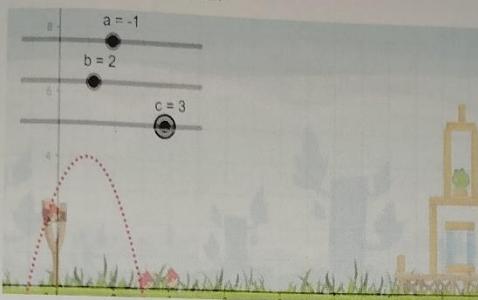
Kelas: X-7

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

AYO MENCoba

Perhatikan gambar di bawah ini!



Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat banyak sekali, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Angry bird adalah permainan dengan melontarkan burung menggunakan ketapel dengan tujuan memusnahkan seluruh babi. Lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut merupakan suatu grafik yang berbentuk ~~lengkap~~ dan terbuka ke ~~bawah~~. Hal ini berarti $a < 0$. Angry bird memotong sumbu ~~X~~ berada pada titik $(-1, 0)$. Akan tetapi pada ilustrasi di atas sebelum mengenai babi angry bird sudah terjatuh terlebih dahulu ditanah, sehingga memotong sumbu ~~X~~ berada pada titik $(2, 0)$. Ketika angry bird dilontarkan, angry bird memotong sumbu ~~Y~~ melewati titik $(0, 3)$.

Berdasarkan gambar di atas, dapat dihasilkan rumus fungsi kuadrat dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-1))(x - 2)$$

2. Menentukan nilai a dengan substitusi titik $(0, 3)$

$$(x, y) = (0, 3)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$3 = a(0 - (-1))(0 - 2)$$

$$3 = -2a$$

$$a = -\frac{3}{2}$$

3. Substitusi nilai a

$$a = -1$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = -1 \cdot (x - (-1))(x - 3)$$

$$y = -1(x^2 - 2x - 3)$$

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah

$$f(x) = -x^2 + 2x + 3$$

KESIMPULAN

Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari meliputi banyak hal, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Ketika pemain melontarkan angry bird lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut berbentuk *parabola*. Selain itu, fungsi kuadrat dari bentuk lintasan lontaran angry bird yaitu $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

Lampiran 64

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
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.8460/Un.10.8/J5/ DA.08.05/11/2023 Semarang , 21 November 2023

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
Mujiasih , M.Pd
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Faridhatun Nisa'

NIM : 2108056052

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Conceptual Understanding Prosedures terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi SPLDV.

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 65

SURAT IZIN PRA-RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.176/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2025

Lamp :-

Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset dan Wawancara

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Semarang

Jl. Kedungmundu No.34, Sambiroto, Tembalang, Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : **FARIDHATUN NISA'**

NIM : 2108056052

Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA

Semester : VIII (Delapan)

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin , Maka kami
mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud , yang akan dilaksanakan pada
1/8/2025.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi
mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

2. Arsip

cp : 088226380167

Lampiran 66

SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.1212/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 3 Februari 2025

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Semarang
Jl. Kedungmundo No.34, Sambiroto, Tembalang, Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : FARIDHATUN NISA'
NIM : 2108056052
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures terhadap Kemampuan Pernahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Negeri 15 Semarang
Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 20 Januari 2025 - 21 Februari 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp FARIDHATUN NISA' : 088226380167

Lampiran 67

SURAT TELAH MELAKUKAN PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 15
SEMARANG

Jalan Kedungmuncul Raya No.34 Semarang, Kode Pos 50276 Telepon 024-6719871
Faksimile 024-76738440, E-mail: sman15smg@gmail.com Web-site: www.sman15smg.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/129 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 15 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : Faridhatun Nisa'
NIM : 2108056052
Fakultas / Program Studi : FST / S1 Pendidikan Matematika
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedure terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA N 15 Semarang.
Dasar surat : - Cabdin Nomor 000.9.2/44 tanggal 9 Januari 2025 tentang Izin Riset.
- UIN Walisongo Nomor B.1212/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025 B/17965/UN37.1.4/PT.01/2024 tanggal 3 Februari 2025 tentang Permohonan Ijin Riset.

Mahasiswa tersebut telah benar – benar melaksanakan Penelitian dalam rangka Penulisan Skripsi di SMA Negeri 15 Semarang pada tanggal 20 Januari 2025 s.d. 21 Februari 2025.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surat, 17 Februari 2025

SEMPRON KEPALA
SMAN 15 SEMARANG
ARIF MUR HIDAYAT, S.Pd
DISDIKPA
NIP . 19850218 200904 1 002

Lampiran 68

DOKUMENTASI PENELITIAN

Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Faridhatun Nisa'
NIM : 2108056052
TTL : Pati, 14 Maret 2003
Alamat : Desa Pekalongan RT 06 RW 01, Winong, Pati
No. HP : 088226380167
Email : anizzaputryy@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. RA Tarbiyatul Banin
2. MI Tarbiyatul Banin
3. MTs Tarbiyatul Banin
4. MA PPKP Darul Ma'la
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 16 Maret 2025

Penulis



Faridhatun Nisa'
NIM. 2108056052