

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *COURSE REVIEW*
HORAY TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI
FUNGSI ALJABAR KELAS XI SMAN 1 BOJA**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

FENY LATIFATUNISA

NIM: 2008056067

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Feny Latifatunisa

NIM : 2008056067

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *COURSE REVIEW*
HORAY TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI
FUNGSI ALJABAR KELAS XI SMAN 1 BOJA.**

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

Semarang, 27 Juni 2024
Berkas Pernyataan


Feny Latifatunisa
NIM 2008056067

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN COURSE REVIEW
HORAY TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI FUNGSI ALJABAR KELAS XI SMAN 1 BOJA

Penulis : Feny Latifatunisa

NIM : 2008056067

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 12 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Nadhifah, M.S.I

Ahmad Aunur Rohman, S.Pd.I., M.Pd

NIP: 197508272003122003

NIP: 198412152023211014

Penguji I,

Penguji II,

Siti Maslihah, M.Si

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

NIP: 197706112011012004

NIP: 198012152009121003

Pembimbing,

Dyan Falasfa Tsani, M.Pd.

NIP: 198805152023212051

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 27 Juni 2024

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *COURSE REVIEW HORAY* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FUNGSI ALJABAR KELAS XI SMAN 1 BOJA

Nama : Feny Latifatunisa

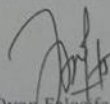
NIM : 2008056067

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

Pembimbing



Dyah Falasfa Tsani, M.Pd.

NIP. 198805152023212051

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Course Review Horay* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fungsi Aljabar Kelas XI SMAN 1 Boja
Nama : Feny Latifatunisa
NIM : 2008056067

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Boja. Penelitian yang dilakukan adalah *Quasi Experimental Design* dengan jenis *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMAN 1 Boja yaitu Kelas XI A, XI B, XI C, XI D, XI E, XI F, XI G, XI H, XI I, dan XI J. Teknik pengambilan sampel dengan *Cluster Random Sampling* yaitu Kelas XI A dan XI B. Hasil penelitian ini, 1) kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*. 2) kemampuan berpikir kritis siswa yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* lebih baik dari kemampuan berpikir kritis siswa yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

Kata Kunci: Model *Course Review Horay*, Komunikasi Matematis, Berpikir Kritis, Fungsi Aljabar

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Course Review Horay Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fungsi Aljabar Kelas XI SMAN 1 Boja”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Beliau Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya di dunia maupun di akhirat.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Dyan Falasifa Tsani, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu serta pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Riska Ayu Ardani, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan, motivasi, serta dukungan selama perkuliahan.

5. Bapak serta Ibu dosen pengempu mata kuliah yang sudah memberikan ilmunya selama peneliti mengikuti perkuliahan.
6. Bapak Drs. Supriyanto, M.Pd., selaku kepala sekolah SMAN 1 Boja yang mempersilahkan peneliti untuk melaksanakan penelitian di SMAN 1 Boja.
7. Bapak Samsul Hadi Mustofa, S.Pd., selaku guru matematika SMAN 1 Boja yang membantu selama perkuliahan dan pelaksanaan penelitian skripsi.
8. Bapak Nawari dan Ibu Caswati selaku orang tua peneliti yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta ketulusan yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi dengan baik.
9. Nenek Sunarti, Adek Olivia, Adek Ashif, serta seluruh keluarga besar yang sudah membantu doa dan semangat dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
10. Sahabat seperjuangan Masdar Fahmi Muzakki, Nafista, Nanda, Salma, Lidia, Azim, Fatma Kholida, Anisa yang selalu mendukung dan membantu dalam proses penyusunan skripsi.
11. Seluruh teman-teman pendidikan matematika 2020 khususnya PM C; tim PLP SMAN 1 Boja 2023; tim KKN Reguler Posko 17 Desa Jombor atas kebaikan yang sudah diberikan kepada peneliti selama perkuliahan.
12. Peserta didik kelas XII B, XI A, dan XI B SMAN 1 Boja yang telah bersedia memberikan respon baik selama proses penelitian berlangsung.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat disebut satu per satu.
14. Dan yang terakhir, terimakasih kepada Feny Latifatunisa, selaku peneliti yang telah berjuang selama

perkuliahan maupun selama penyusunan skripsi. Meski banyaknya hambatan dan kendala yang telah dilalui tetapi tetap kuat dan sabar saat menjalani.

Peneliti menyampaikan terimakasih yang tulus dan mendalam, serta berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan ini dengan berlipat-lipat. Penulis menyadari masih banyak kekurangan serta keterbatasan pada kemampuannya, oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengharapkan saran serta masukan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin Ya Rabbalalamin.

Semarang, 27 Juni 2024
Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Feny Latifatunisa', written in a cursive style.

Feny Latifatunisa
NIM 2008056067

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori.....	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29
C. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Jenis Penelitian	36

B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	37
D.	Definisi Operasional Variabel	38
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	39
F.	Validitas dan Reabilitas Instrumen	40
G.	Teknik Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		56
A.	Deskripsi Hasil Penelitian	56
B.	Analisis Data	57
C.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	70
D.	Keterbatasan Penelitian.....	74
BAB V PENUTUP.....		76
A.	Kesimpulan.....	76
B.	Saran	77
C.	Penutup.....	78
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Design Penelitian the Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design	36
3.2	Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen	41
3.3	Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen	44
3.4	Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	45
4.1	Hasil Uji Validasi Posttest	58
4.2	Hasil Uji Validasi Posttest-2	59
4.3	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	60
4.4	Hasil Uji Daya Beda Soal	61
4.5	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	61
4.6	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	62
4.7	Hasil Homogenitas Tahap Awal	63
4.8	Uji One-Way Anova Tahap Awal	64
4.9	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir	65
4.10	Hasil Homogenitas Tahap Akhir	66
4.11	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Komunikasi Matematis	68
4.12	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Berpikir Kritis	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Segitiga Siku-siku	28
2.2	Kerangka Berpikir	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Profil SMAN 1 Boja	85
Lampiran 2	Daftar Nama Peserta Uji Coba Instrumen	86
Lampiran 3	Daftar Nama Peserta Kelas Kontrol	87
Lampiran 4	Daftar Nama Peserta Kelas Eksperimen	88
Lampiran 5	Soal Uji Coba Posttest	89
Lampiran 6	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba (Komunikasi Matematis)	90
Lampiran 7	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen Komunikasi Matematis beserta Jawabannya	91 92
Lampiran 8	Nilai Perbutir Soal Kelas XII B (Uji Coba) dengan penskoran Komunikasi Matematis	93
Lampiran 9	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba (Berpikir Kritis)	94
Lampiran 10	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen Berpikir Kritis beserta Jawabannya	95
Lampiran 11	Nilai Perbutir Soal Kelas XII B (Uji Coba) dengan penskoran Berpikir Kritis	96
Lampiran 12	Uji Validitas Soal Posttest Instrumen Komunikasi Matematis dan Berpikir Kritis	94
Lampiran 13	Uji Validitas Soal Posttest Komunikasi Matematis dan Berpikir Kritis Tahap 2	97
Lampiran 14	Uji Reliabilitas Soal Posttest Instrumen Komunikasi Matematis dan Berpikir Kritis	99
Lampiran 15	Uji Daya Beda Soal Posttest Instrumen Komunikasi Matematis dan Berpikir Kritis	101

Lampiran 16	Uji Tingkat Kesukaran Soal Posttest Instrumen Komunikasi Matematis dan Berpikir Kritis	104
Lampiran 17	Nilai Ulangan Harian Kelas Populasi	108
Lampiran 18	Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Tahap Awal	113
Lampiran 19	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	127
Lampiran 20	Hasil Uji One-Way Anova Tahap Awal	129
Lampiran 21	Kisi-Kisi <i>Posttest</i> Instrumen Komunikasi Matematis	141
Lampiran 22	Pedoman Penskoran Instrumen Komunikasi Matematis	142
Lampiran 23	Kisi-Kisi <i>Posttest</i> Instrumen Berpikir Kritis	144
Lampiran 24	Pedoman Penskoran Instrumen Berpikir Kritis	146
Lampiran 25	Intrumen Soal Posttest	148
Lampiran 26	Nilai Posttest Komunikasi Matematis Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	152
Lampiran 27	Nilai Posttest Berpikir Kritis Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	153
Lampiran 28	Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Tahap Akhir	154
Lampiran 29	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir	156
Lampiran 30	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir	158
Lampiran 31	Tabel Coeficien α dan p Value Shapiro-Wilk	160
Lampiran 32	Tabel t	161
Lampiran 33	Tabel F	165
Lampiran 34	Modul Ajar Kelas Eksperimen	166
Lampiran 35	Modul Ajar Kelas Kontrol	168
Lampiran 36	Foto Dokumentasi Penelitian	169
Lampiran 37	Foto Jawaban Soal Posttest	171
Lampiran 38	Foto Jawaban LKPD	214

Lampiran 39	Foto Surat izin Riset SMAN 1 Boja	217
Lampiran 40	Foto Surat Keterangan Riset SMAN 1 Boja	220
Lampiran 41	Media Interactive Powerpoint	223

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Peraturan Pemerintahan Nomor 57 Tahun 2021 mengenai Standar Nasional Pendidikan, Pendidikan adalah usaha yang sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan potensinya. Ini bertujuan agar mereka mempunyai kekuatan akhlak mulia, spiritual keagamaan, kecerdasan, kepribadian, pengendalian diri, serta keterampilan yang diperlukan untuk diri mereka sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berwawasan luas, kreatif, dan mampu bersaing di era globalisasi.

Hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 peringkat Indonesia tahun 2022 meningkat dibandingkan pada tahun 2018. Khususnya untuk kategori matematika, peringkat Indonesia naik 5 posisi. Namun, meski terjadi kenaikan peringkat pada PISA 2022 skor Indonesia mengalami penurunan pada masing-masing subjek penilaian. Pada subjek kemampuan matematika, skor Indonesia turun 13 poin dari 379 menjadi 366. Dari hasil penilaian PISA terbukti bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah, perlunya mengevaluasi

serta memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia khususnya dalam meningkatkan kemampuan matematika. Proses yang terpenting di dalam dunia pendidikan adalah pembelajaran.

Pengertian pembelajaran adalah suatu proses di mana individu, dengan bantuan guru, memperoleh perubahan perilaku menuju pendewasaan diri secara menyeluruh sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya (Andi, 2017). Pembelajaran merupakan sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komponen interaktif. Komponen dari pembelajaran meliputi guru, siswa, materi, model, metode, media, evaluasi serta pendekatan dalam konsep pembelajaran. Antar komponen saling mempengaruhi secara fungsional untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu mata pelajaran yang dipelajari di seluruh jenjang pendidikan yaitu pembelajaran matematika.

Menurut matematikawan Carl Friedrich Gauss menyatakan "*Mathematics is the queen and servant of the sciences*". Dalam matematika, melibatkan perencanaan proses penyelesaian, menyatakan masalah, mengevaluasi langkah penyelesaian, dan membuat pernyataan ketika informasi yang didapat kurang. Hal ini membutuhkan kegiatan yang disebut berpikir kritis (Kowiyah, 2012).

Berpijak dari pengertian bahwa berpikir kritis adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu, dapat dinilai, dilatih, dan ditingkatkan. Selain itu, terdapat keterkaitan antara matematika dan berpikir kritis. Soal yang digunakan dalam studi PISA adalah soal yang memerlukan ketrampilan berpikir kritis tingkat tinggi, mencakup berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah (Martyanti, 2018).

Mengingat pentingnya matematika, maka pelajaran matematika harus dapat dipahami oleh siswa karena peranannya sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, salah satu tujuan matematika yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis, yang bertujuan untuk menciptakan kemampuan intelektual, meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah, melatih kemampuan mengkomunikasikan ide-ide, dan mengembangkan karakter siswa. (Rismen, Mardiyah, & Puspita, 2020). Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide matematika, baik melalui tulisan ataupun lisan (Hadiyanto, 2016). Dengan komunikasi matematis, siswa mampu mengatur pemikiran matematisnya baik secara tulisan ataupun lisan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan narasumber yaitu guru matematika di SMAN 1 Boja,

kemampuan matematika khususnya komunikasi matematis dan berpikir kritis masih menjadi salah satu problematika. Kemampuan komunikasi matematis yang rendah khususnya pada indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika ditunjukkan ketika siswa diberi soal seperti pada bab fungsi dan pemodelannya, siswa mengalami kesulitan dalam mengubah informasi dari soal cerita ke bentuk model matematika. Dan indikator membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi ditunjukkan dari siswa yang masih kurang dalam mengemukakan pendapat matematikanya. Beberapa siswa menghadapi kesulitan dalam kemampuan mereka untuk mengkomunikasikan maupun menyampaikan gagasan atau ide mereka. Kekhawatiran atau rasa malu dalam berkomunikasi dengan guru membuat kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut kurang berkembang.

Sedangkan pada kemampuan berpikir kritis khususnya pada indikator menganalisis dan mengevaluasi di sekolah masih terbilang rendah ditunjukkan dalam pembelajaran matematika siswa menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah karena kurangnya kemampuan menggunakan pengetahuan dasar penalaran dan kesulitan dalam menemukan *alternative* atau pendekatan lain dalam memecahkan soal matematika.

Peningkatan kualitas pendidikan suatu bangsa memerlukan pembaharuan yang berkelanjutan. Proses pembelajaran harus ditingkatkan agar menghasilkan hasil yang efektif dan efisien. Pendidikan tidak hanya tentang *output* semata, tetapi juga bagaimana proses pembelajaran diatur, yang membutuhkan perencanaan dan pelaksanaan yang teliti untuk mencapai hasil yang optimal. Selain itu, berdasarkan observasi model pembelajaran yang diterapkan guru matematika di SMAN 1 Boja yaitu metode ceramah dimana pembelajaran berfokus hanya pada guru dan siswa hanya berpedoman pada 3D yaitu datang, duduk, dan diam hal ini menyebabkan kurang terjadinya interaksi antar siswa karena proses pembelajaran siswa tidak diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok belajar sehingga siswa sulit untuk bertukar informasi/pengetahuan dalam proses pembelajaran.

Agar dapat mengatasi permasalahan tersebut, guru perlu menciptakan variasi dalam model pembelajaran sehingga siswa tidak hanya menjadi penerima pasif, melainkan juga aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Maka dari itu, guru diharapkan memiliki kemampuan untuk memilih model pembelajaran yang sesuai, sehingga pembelajaran matematika tidak menjadi monoton dan menakutkan bagi siswa (Ellya and Fauzan, 2021).

Adapun salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu *Course Review Horay* (CRH). Model pembelajaran CRH adalah model pembelajaran yang berfokus pada pengujian pemahaman siswa adalah dengan membagi mereka ke dalam beberapa kelompok kecil yang bersaing untuk memperoleh poin sebanyak mungkin melalui jawaban yang benar terhadap pertanyaan acak dari guru. Dengan cara ini, siswa didorong untuk berpikir cepat dan termotivasi untuk ikutserta secara aktif selama pembelajaran. (Rindu & Dian, 2021). Model *Course Review Horay* (CRH) adalah sebuah metode pembelajaran kooperatif di mana semua siswa terlibat secara aktif, dan fokus pembelajarannya berpusat pada siswa. Metode ini juga membangkitkan antusias siswa dalam belajar dan mendorong mereka untuk aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) Selain mengembangkan keterampilan berpikir, model ini juga memupuk perilaku sosial positif dengan kerja kelompok melalui diskusi, yang mana keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran akan meningkatkan (Setyaningsih, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, melalui penelitian ini akan diuji keefektifan model pembelajaran *Course Review Horay* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan

kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN Boja.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa persoalan yang dapat diteliti antara lain:

1. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, ditunjukkan dalam pembelajaran matematika siswa menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah serta kesulitan dalam menemukan *alternative* atau pendekatan lain dalam memecahkan soal matematika.
2. Kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa, ditunjukkan dari siswa yang masih kurang dalam mengemukakan pendapat matematikanya serta mengalami kesulitan dalam mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika.
3. Model pembelajaran yang diterapkan guru belum dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis.
4. Model pembelajaran yang kurang bervariasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, untuk mengetahui ruang lingkup yang jelas pada penelitian maka peneliti membatasi masalah, yaitu:

1. Aspek yang diteliti adalah kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan berpikir kritis.
2. Pemberian tindakan dengan menggunakan model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH).
3. Materi yang diambil adalah fungsi aljabar (fungsi rasional dan fungsi akar) pada bab Fungsi dan Pemodelannya.
4. Penelitian dilakukan terhadap siswa kelas XI SMAN 1 Boja semester genap tahun ajaran 2023/2024.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja semester genap tahun ajaran 2023/2024?
2. Apakah model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja semester genap tahun ajaran 2023/2024?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas model pembelajaran *Course Review Horay* terhadap kemampuan komunikasi

matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

2. Mengetahui efektivitas model pembelajaran *Course Review Horay* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

F. Manfaat Penelitian

Secara teoritis maupun praktis penelitian ini dapat memberikan manfaat. Manfaat yang diharapkan, antara lain:

1. Manfaat Teoritis:

Secara teoritis, hasil penelitian ini menambah pengetahuan serta wawasan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembelajaran kolaborasi tentang keefektifan model *Course Review Horay* (CRH) terhadap kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi aljabar (fungsi rasional dan fungsi akar) sehingga dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan referensi ilmiah.

2. Manfaat Praktis:

- a. Siswa

Kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis siswa akan menjadi lebih baik setelah menerapkan menggunakan model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH).

b. Guru

Menambah kreatifitas dan inovasi guru pada pembelajaran matematika serta menambah referensi mengenai model pembelajaran matematika.

c. Sekolah

Manfaat bagi sekolah yaitu sebagai upaya untuk Meningkatkan mutu guru serta keefektifan proses pembelajaran.

d. Peneliti

Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai proses pembelajaran dengan model *Course Review Horay* (CRH).

e. Peneliti lain

Manfaat bagi peneliti lain yaitu sebagai bahan penelitian yang lebih mendalam mengenai metode yang efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Menurut KBBI, efektifitas berasal dari kata efektif yang berarti sesuatu yang memiliki efek (kesan, pengaruh, serta akibat). Efektivitas pembelajaran merupakan sebuah standar mutu dalam pendidikan yang kerap kali dinilai berdasarkan pencapaian tujuan pembelajaran sesudah proses pembelajaran dilakukan. Proses ini menghadirkan kesempatan untuk siswa belajar secara mandiri atau melalui aktivitas sebanyak mungkin (Abidin, Hudaya, & Anjani, 2020). Efektivitas pembelajaran adalah evaluasi keberhasilan dari interaksi yang terjadi dalam konteks pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tingkat pencapaian efektivitas pada penelitian ini, adalah:

- 1) Ketika kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen (kelas yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*) lebih baik daripada kelas kontrol (kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*).

- 2) Ketika kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen (kelas yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*) lebih baik daripada kelas kontrol (kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*).

2. Belajar

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) dalam bukunya, ada beberapa teori belajar yang digunakan oleh peneliti adalah:

- a. Teori Koneksionisme dari Thorndike

Thorndike merupakan tokoh dalam aliran behavioristik, yang terkenal dengan teori koneksionisme. Thorndike mengemukakan bahwa belajar merupakan hasil interaksi antara stimulus dan respons. Stimulus ini mencakup hal-hal seperti pikiran, perasaan, atau pengalaman yang didapat melalui indra. Respons adalah tanggapan yang ditunjukkan siswa dalam bentuk pikiran, perasaan, atau tindakan. Menurut teori ini, belajar akan berhasil jika diikuti dengan rasa senang. Rasa senang itu akan timbul jika siswa mendapatkan pujian atau reward (Lestari & Yudhanegara, 2017).

b. Teori Gestalt

Teori Gestalt merupakan salah satu aliran kognitif. Teori Gestalt, yang diusulkan oleh Kohler, Max Wertheimer, dan Koffka. Teori Gestalt menitikberatkan pada konsep pemahaman mendalam atas hubungan antar bagian dalam situasi masalah. Menurut para pengikut Teori Gestalt, seseorang mendapatkan sensasi atau informasi dengan mengamati struktur secara keseluruhan, lalu menyusunnya ulang dalam bentuk yang lebih sederhana untuk mempermudah pemahaman.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah proses berbagi ide dan memperjelas pemahaman, di mana ide-ide dapat direfleksikan, diperbaiki, dibahas, dan dimodifikasi. Pada pembelajaran matematika, komunikasi memiliki peran krusial guna membantu siswa mencapai keberhasilan. Komunikasi membantu siswa saling bertukar informasi sehingga berbagai ide matematika diterapkan secara lebih efektif. Disamping itu, penyampaian berbagai ide dalam bahasa matematika yang efisien, terstruktur, dan praktis juga memperlihatkan bahwa matematika tidak hanya sebagai subjek pelajaran, tetapi juga sebagai alat komunikasi yang efektif dalam proses belajar. (Oktavianingsih & Warmi, 2021). Menurut Ahmad

Susanto, komunikasi matematis adalah interaksi dialogis di dalam kelas di mana pesan tentang konsep matematika, rumus, atau strategi penyelesaian masalah dialihkan antara guru dan siswa, baik secara lisan maupun tertulis. Kemampuan komunikasi matematis menurut Yusak I Bean, mengacu pada kemampuan siswa untuk mengutarakan pengetahuan mereka mengenai matematika, baik melalui tulisan maupun lisan, setelah terjadi pertukaran pesan mengenai materi matematika yang telah dipelajari. Sesuai dengan Lestari dan Yudhanegara (2017) dalam bukunya, indikator kemampuan komunikasi matematis, antara lain:

- a. Menghubungkan konsep matematika dengan aljabar, grafik, gambar, dan benda nyata.
- b. Menjelaskan situasi, ide, serta relasi matematika secara tulisan maupun lisan, dengan mengaitkannya pada aljabar, grafik, gambar, dan benda nyata.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.
- d. Mendengarkan, berdiskusi, serta menulis mengenai matematika.
- e. Membaca dan memahami presentasi matematika tertulis.

- f. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.
- g. Membuat konjektur, Menyusun argument, merumuskan definisi dan menggeneralisasikan dalam konteks matematika.

Menurut Sumarmo (2004) indikator komunikasi matematis, antara lain:

- 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika atau symbol matematika
- 4) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
- 5) Membuat konjektur, Menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi. (Darkasyi, Johar, & Ahmad, 2014)

Adapun indikator kemampuan komunikasi menurut NCTM (Syarifah, Sujatmiko, & Setiawan, 2017) sebagai berikut:

- 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.
- 2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.
- 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, Dalam penelitian ini, yang akan digunakan adalah indikator komunikasi matematis menurut Sumarmo (2004), antara lain:

- a) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
- b) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- c) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika atau symbol matematika

- d) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- e) Membuat konjektur, Menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.

4. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berpikir adalah kegiatan yang menghasilkan penemuan dan dilakukan dengan tujuan tertentu. Melalui berpikir, seseorang dapat menyelesaikan masalah, mencari pemahaman, dan membuat keputusan. Berpikir memungkinkan seseorang untuk mendapatkan pemahaman atau makna dari berbagai aspek kehidupan (Maulana, 2017).

Berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan matematis dengan cara yang analitis serta mendalam mencakup pengetahuan matematika, pembuktian matematika, serta penalaran matematika (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) dalam bukunya, berikut indikator-indikator kemampuan berpikir kritis matematis:

- a. *Elementary clarification* (Menyediakan penjelasan dasar).

- b. *Basic support* (Mengembangkan keterampilan dasar).
- c. *Inference* (Menarik kesimpulan).
- d. *Advanced clarification* (Memberikan penjelasan yang lebih mendalam).
- e. *Strategy and tactics* (Merancang strategi dan taktik untuk menyelesaikan masalah).

Menurut Facione(2015), dalam proses berpikir terdapat enam aspek utama dari kemampuan berpikir kritis yang menjadi indikator, yakni:

1) Interpretasi

Menginterpretasi merupakan kemampuan untuk memahami suatu permasalahan, yang dinilai berdasarkan keterampilan dalam mengubah permasalahan tersebut ke dalam bentuk simbol matematika, mengenali informasi yang diminta serta yang sudah diketahui dalam pertanyaan.

2) Analisis

Menganalisis adalah kemampuan untuk membagi struksur menjadi bagian yang lebih kecil guna memahami bagaimana struktur tersebut diorganisir. Serta untuk memahami konsep dengan menguraikan atau menjelaskan sebuah sebuah masalah secara lebih rinci.

3) Evaluasi

Evaluasi merupakan proses untuk menilai kebenaran dari berbagai pernyataan atau perwujudan yang merupakan penjabaran dari pengalaman, kondisi, kepercayaan, penilaian, pemahaman, atau pendapat seseorang. Ini juga mencakup relevansi hubungan antara struktur dan memperkirakan apakah hubungan-hubungan antar struktur tersebut.

4) Inferensi

Menginferensi adalah proses menarik kesimpulan yang rasional dengan mengenali beberapa unsur yang relevan, merumuskan hipotesis, menilai informasi yang ada, dan menarik kesimpulan tentang berbagai konsekuensi yang dapat diambil dari data yang tersedia.

Penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione(2015), yaitu:

- a) Interpretasi
- b) Analisis
- c) Evaluasi
- d) Interferensi

Indikator kemampuan berpikir kritis pada bagian “penjelasan” serta “regulasi diri” yaitu

kemampuan untuk menjelaskan proses berpikir kritis yang mengarah pada penarikan kesimpulan melalui inferensi (Yustika & Yarman, 2019).

5. Hubungan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut penelitian Noor dan Ranti (2019), bahwa adanya hubungan positif kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan berpikir kritis. Keduanya adalah faktor kunci dalam mencapai prestasi belajar yang tinggi. Kemampuan untuk menganalisis situasi, membuat hipotesis, dan mengevaluasi informasi sangat penting dalam kemampuan berkomunikasi matematis. Sebaliknya, kemampuan untuk berkomunikasi dengan efektif juga sangat tergantung pada kemampuan untuk menganalisis secara mendalam.

Komunikasi dalam konteks ini merujuk pada proses penyampaian serta penerimaan pesan, baik secara tertulis maupun lisan, yang melibatkan aspek verbal dan nonverbal. Ketidakmampuan dalam menganalisis dengan baik dapat menghambat kemampuan seseorang dalam menyampaikan informasi secara efektif.

Keterkaitan antara komunikasi matematis dan berpikir kritis menunjukkan bahwa bahasa memainkan peran penting dalam memfasilitasi pemikiran yang efektif.

Menguasai bahasa memungkinkan seseorang untuk memperdalam pemahaman dan pengetahuannya. Kemampuan komunikasi matematis sangat tergantung pada kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Siswa perlu memahami masalah secara menyeluruh sebelum mereka dapat mengomunikasikan langkah-langkah penyelesaiannya secara jelas dan sistematis. Prinsip ini sesuai dengan standar komunikasi yang diterapkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), yang menekankan pentingnya mengorganisir dan mengintegrasikan pemikiran matematis melalui komunikasi.

Keterkaitan ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang mendukung berkembangnya kedua kemampuan tersebut secara simultan. Maka dari itu, pada pembelajaran matematika, penting bagi siswa tidak hanya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka.

6. Model Pembelajaran *Course Review Horay* (CRH)

Model pembelajaran yaitu bentuk interaksi antara guru dengan siswa di dalam suatu kelas yang meliputi metode, teknik, strategi, serta pendekatan pembelajaran yang diterapkan selama kegiatan belajar berlangsung.

(Lestari & Yudhanegara, 2017). *Course Review Horay* (CRH) yakni salah satu opsi model pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas. Model ini merupakan metode pembelajaran yang melibatkan pengujian pemahaman siswa dengan memberikan soal, di mana jawaban ditulis pada kotak atau kartu yang telah diberi nomor. Kelompok atau siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar pertama kali akan langsung menyatakan keberhasilannya dengan bersorak "hore" atau menyanyikan yel-yel dari kelompok mereka (Ellya and Fauzan, 2021).

Menurut Kurniasih & Berlin (2016), model pembelajaran *Course Review Horay* adalah pendekatan yang digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa melalui soal-soal yang guru sampaikan. Dalam model ini, siswa bekerja dalam kelompok untuk menuliskan jawaban mereka pada kotak bernomor sesuai dengan pilihan mereka. Ketika sebuah kelompok berhasil menjawab dengan benar setelah diskusi, mereka akan secara bersamaan berteriak "*Horay!*" dan menampilkan yel-yel dari kelompok mereka. Pelaksanaan *Course Review Horay* diatur berdasarkan langkah pembelajaran yang disusun oleh Uno Nurdin. (dalam Muhandaz, Trisnawati, & Risnawati, 2018) yaitu:

- (1) Guru menjelaskan kompetensi yang ingin dicapai;

- (2) Guru menyajikan materi kepada siswa;
- (3) Guru memberikan kesempatan bertanya jawab pada siswa;
- (4) Guna menguji pemahaman, siswa diminta membuat kotak 9/16/25 sesuai kebutuhan. Setiap kotak ditulis dengan angka sesuai dengan preferensi masing-masing siswa;
- (5) Guru membacakan soal secara acak dan siswa menuliskan jawaban di kotak dengan nomor yang guru sebutkan serta langsung didiskusikan, jika jawaban benar diisi tanda centang(√) dan jika salah diisi tanda silang (×);
- (6) Siswa yang telah mendapatkan tiga tanda (√) vertical, horizontal atau diagonal harus berteriak *Horay!* Atau yel-yel lainnya;
- (7) Nilai siswa dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar serta jumlah *Horay!* yang diperoleh;
- (8) Penutup.

Dalam model pembelajaran *Course Review Horay*, siswa didorong untuk berpartisipasi aktif dalam komunikasi, baik dalam menyampaikan gagasan, ide, atau jawaban mereka secara lisan maupun tertulis. Guru, sebagai agen perubahan di sekolah yang menerapkan modernisasi, diharapkan dapat membawa nuansa inovasi

dalam pembelajaran. *Course Review Horay* (CRH) memungkinkan peningkatan interaksi sosial antara siswa dengan teman sejawat mereka, serta merangsang aktivitas belajar yang lebih aktif dan dinamis. Ini terjadi seiring dengan meningkatnya komunikasi verbal antara guru, siswa, dan rekan-rekan mereka dalam proses pembelajaran (Ridho, 2018).

Menurut Supijono (2010), keunggulan atau kelebihan model *Course Review Horay* (CRH) pada lingkup pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran tidak membosankan karena dihiasi dengan hiburan atau permainan, dengan begitu siswa tidak akan merasakan jenuh yang bisa menjadikannya tidak berkonsentrasi terhadap apa yang dijelaskan oleh guru.
2. Mendorong siswa untuk ikut serta dalam situasi pembelajaran. Artinya, siswa diajak ikut serta dalam melakukan suatu games atau simulasi yang diberikan guru kepada peserta didiknya yang berkaitan dengan materi yang akan disampaikan guru.
3. Pembelajaran lebih menarik. Dengan menggunakan model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) siswa akan lebih bersemangat dalam menerima materi yang

akan disampaikan oleh guru karena banyak diselingi dengan games ataupun simulasi lainnya.

4. Siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar dikarenakan suasana pembelajaran menjadi lebih mengasikkan. Hal ini mengindikasikan bahwa kebanyakan siswa mudah merasa bosan jika metode pengajaran yang digunakan hanya berupa ceramah.
5. Serta adanya komunikasi dua arah, memungkinkan guru dan siswa untuk berinteraksi dengan baik, serta melatih siswa untuk berbicara secara kreatif, inovatif, dan kritis.

7. Materi Fungsi Aljabar dan Pemodelannya

Aljabar merupakan konsep matematika yang berhubungan dengan permasalahan kontekstual, seperti perintah puasa, Kisah Ashabul Kahfi yang tinggal di dalam gua, cerita Nabi Nuh yang tinggal bersama kaumnya, pembagian harta waris dan lainnya. Salah satu implementasi fungsi aljabar yaitu dalam Q.S Al-Baqarah ayat 237:

وَإِنْ طَلَفْتُمْ مَوْلَاهُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ تَمْسُوهُمْ وَقَدْ فَرَضْتُمْ لَهُمْ فَرِيضَةً فَنِصْفُ مَا
فَرَضْتُمْ إِلَّا أَنْ يَعْفُوا أَوْ يَعْفُوا الَّذِي بِيَدِهِ عُقْدَةُ النِّكَاحِ وَأَنْ تَعْفُوا أَقْرَبُ
لِلتَّقْوَىٰ وَلَا تَنْسُوا الْفَضْلَ بَيْنَكُمْ إِنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ

Artinya:

“Jika kamu menceraikan mereka sebelum kamu sentuh (campuri), padahal kamu sudah menentukan maharnya, maka (bayarlah) separuh dari apa yang telah kamu tentukan, kecuali jika mereka atau pihak yang memiliki kewenangan nikah (suami atau wali) membebaskannya.) Pembebasanmu itu lebih dekat pada ketakwaan. Janganlah melupakan kebaikan di antara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan.” (Q.S. Al-Baqarah: 237) (KEMENAG, 2022)

Ayat ini menjelaskan bahwa seorang istri yang diceraikan oleh suaminya namun mereka belum bercampur atau berhubungan badan maka isteri tersebut mendapatkan hak atas mahar yang diberikan suaminya yaitu seperdua atau setengah dari yang telah ditentukan. Jika dimaknai secara matematika, misalkan maharnya adalah x maka diperoleh bagian mahar yang harus diberikan yaitu $x - (\frac{1}{2})x = (\frac{1}{2})x$. Jika diketahui mahar (x) sebesar 4.000.000 maka bagian mahar yang harus diberikan adalah $(\frac{1}{2})$ dari 4.000.000 yaitu 2.000.000 (Azizah, 2022).

Pada penelitian ini Fungsi Aljabar yang dipelajari Mencakup Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.

a. Fungsi Rasional

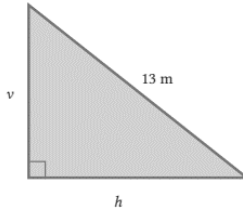
- ❖ Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional.

Dalam fungsi rasional tidak asing dengan istilah asimtot. Asimtot merupakan suatu garis lurus yang didekati oleh kurva lengkung dimana jarak akan semakin kecil atau mendekati nol tak terhingga. Asimtot juga bisa dikatakan sebagai garis lurus yang hampir mendekati kurva lengkung dititik jauh tak hingga. Asimtot ada tiga macam, diantaranya:

- Asimtot Vertikal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $x = a$ Ketika nilai y mendekati positif tak hingga atau y mendekati negatif tak hingga, garis $x = a$.
- Asimtot Horizontal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, garis $y = b$.
- Asimtot Miring, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = mx + b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, maka garis $y = mx + b$.

b. Fungsi Akar

Untuk menemukan konsep dari fungsi akar, perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut:



Gambar 2.1
Segitiga siku-siku

Gambar 2.1 tersebut merupakan segitiga siku-siku yang memiliki sisi miring 13m dan sisi penyikunya adalah h dan v . jika nilai h diketahui, maka nilai v dapat kita cari dengan *Teorema Pythagoras*.

Jika $h = x$, maka $v = \sqrt{13^2 - x^2} = \sqrt{169 - x^2}$

jika v sebagai fungsi f terhadap x , didapatkan $f(x) = \sqrt{169 - x^2}$. Fungsi f adalah contoh fungsi akar. Secara umum, fungsi akar didefinisikan sebagai berikut.

- ❖ Jika $g(x)$ yaitu suatu fungsi dan n ialah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ adalah fungsi akar.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang selaras dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, antara lain:

1. Penelitian Wulan, Herman, & Putra (2022) yang berjudul “Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model *Course Review Horay* dengan Model Konvensional”. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa antara penggunaan model *Course Review Horay* dengan model konvensional. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran ekonomi di SMAN 1 Sukadana. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Quasi Experimental Design* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini memiliki kesamaan, yakni menggunakan model *course review horay* dan berpikir kritis. Pada penelitian ini diterapkan pada mata pelajaran ekonomi, berbeda yang diteliti yakni, pada mata pelajaran matematika khususnya fungsi rasional dan fungsi akar, serta tujuan dari penelitian ini untuk menentukan perbedaan sedangkan yang diteliti untuk mengetahui keefektifan model *Course Review Horay*. Kontribusi penelitian yakni terkait dengan berpikir kritis pada model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH). Penelitian ini memberikan gambaran yang cukup tentang berpikir kritis dan model *Course Review Horay* (CRH).

2. Penelitian Nahar, Sulistyaningsih, & Purnomo (2016) yang berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran *Course Review Horay* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segitiga Kelas VII”. Penelitian memiliki tujuan guna mengetahui keefektifan model *Course Review Horay* dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan komunikasi matematis materi segitiga kelas VII. Populasi pada penelitian ini yakni seluruh siswa kelas VII di SMP Yasiha Gubug tahun ajaran 2015/2016. Penelitian ini memiliki kesamaan, yakni model *course review horay* (CRH) serta kemampuan yang diteliti yaitu komunikasi matematis. Namun penelitian ini diterapkan untuk kelas VII sedangkan yang diteliti menggunakan kelas XI serta penggunaan media *interactive powerpoint*,
3. Penelitian Anis Rochma, P & Abd. Qohar (2020) yang berjudul “Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write (TTW) untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis”. Penelitian bertujuan untuk memaparkan prosedur pembelajaran Think Talk Write (TTW) guna meningkatkan kemampuan dalam berkomunikasi matematis tertulis siswa pada materi fungsi aljabar, khususnya XI E-4 SMA Negeri 5 Malang. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas yang terdiri dari 2 siklus. Pada penelitian ini memiliki perbedaan dengan yang

diteliti yaitu model pembelajaran TTW sedangkan yang diteliti merupakan model CRH serta tujuan penelitian yang sedikit berbeda yaitu pada penelitian ini hanya untuk mengetahui meningkat atau tidaknya sedangkan yang diteliti efektivitas model pembelajarannya. Kesamaan dari penelitian ini yaitu kemampuan komunikasi pada materi fungsi aljabar.

4. Penelitian Riyanti, R. dan Mardiani, D (2021) yang berjudul “Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Model Pembelajaran *Course Review Horay* dan STAD”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan antara model pembelajaran *Course review Horay* dengan model pembelajaran STAD terhadap kemampuan komunikasi matematis. Penelitian ini memiliki kesamaan yakni kemampuan komunikasi matematis dan model *Course Review Horay*. Perbedaan dari penelitian ini pada tujuan penelitian yakni mengetahui perbedaan antara dua model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis sedangkan yang diteliti efektivitas pada model pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

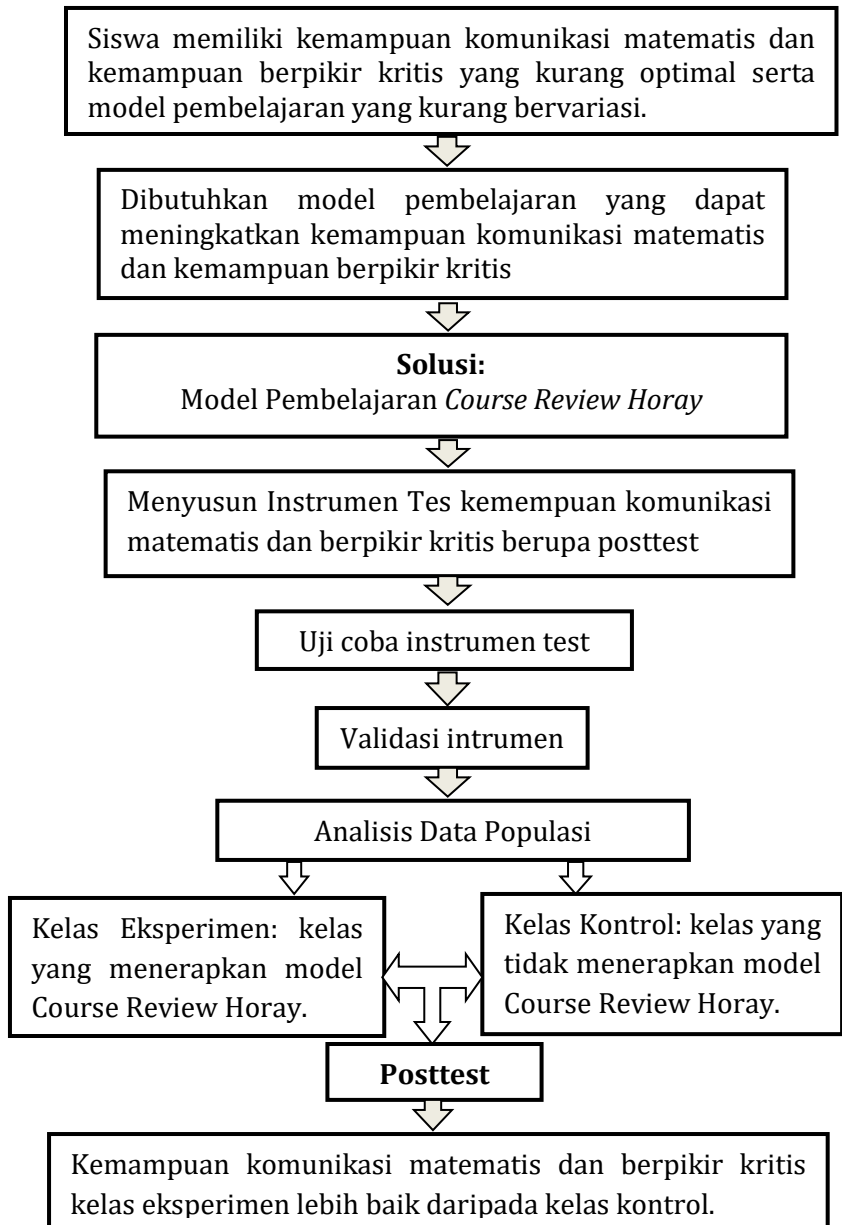
Dalam pembelajaran matematika, siswa mempelajari keterampilan menyusun masalah, merancang proses penyelesaian, mengevaluasi langkah-langkah penyelesaian, dan mengidentifikasi kebutuhan tambahan jika informasi yang diperoleh kurang lengkap. Semua ini memerlukan kegiatan yang disebut berpikir kritis. Selanjutnya tujuan matematika meliputi pengembangan kemampuan intelektual, keterampilan dalam menyelesaikan masalah, kemampuan untuk mengomunikasikan ide-ide, serta pengembangan karakter siswa. Oleh karena itu, salah satu tujuan utama matematika yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan komunikasi matematis (Rismen, Mardiyah, & Puspita, 2020). Ini menegaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis memiliki peran yang krusial dalam proses pembelajaran matematika.

Sedangkan hasil observasi serta wawancara yang dilaksanakan di SMAN 1 Boja, kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan berpikir kritis masih terbilang rendah, ditunjukkan masih banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika selama pembelajaran. Ketika siswa diberi soal pada bab fungsi dan pemodelannya siswa kesulitan dalam mengubah informasi dari soal cerita ke bentuk model matematika bahkan siswa

kurang mampu menggunakan pengetahuan awal penalaran. Selain itu, model pembelajaran yang diterapkan juga kurang bervariasi.

Pemilihan yang tepat pada model pembelajaran dapat memberikan dampak positif pada pembelajaran. Selain itu, siswa juga mampu mengikuti pembelajaran matematika secara efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. *Course Review Horay* yaitu model pembelajaran yang diterapkan. Salah satu keunggulan dari model pembelajaran ini adalah terciptanya komunikasi dua arah antara guru dan siswa, yang memungkinkan siswa untuk berkomunikasi dengan baik dan melatih kemampuan berbicara secara kritis, kreatif, dan inovatif. Hal ini berpotensi meningkatkan interaksi antara guru dengan siswa.

Berdasarkan pembahasan kerangka berpikir tersebut maka peneliti dapat menentukan bagan kerangka berpikir pada gambar 2.2:



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban awal terhadap rumusan masalah yang bersifat sementara, didasarkan teori tanpa didukung oleh data empiris dari pengumpulan informasi (Sugiyono, 2019). Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

- H_0 : Model pembelajaran *Course Review Horay* tidak efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.
- H_1 : Model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

- H_0 : Model pembelajaran *Course Review Horay* tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.
- H_1 : Model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Desain yang di gunakan pada penelitian ini yakni desain *Quasi Ekperimental Design* dengan jenis *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Design penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
The Nonequivalent Posttes-Only

Kelas Eksperimen	<i>X</i>	<i>O</i>
Kelas Kontrol	-	<i>O</i>

Keterangan:

- O*: *Posttest* (sesudah diberi perlakuan)
X: Pembelajaran dengan model *Course Review Horay*
-: Pembelajaran Konvensional

Pada desain *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*, terdapat dua kelompok dipilih secara acak. Kelompok pertama yang disebut kelas eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan, sementara kelompok kedua disebut kelas kontrol merupakan kelompok yang tidak mendapatkan perlakuan (Lestari and Yudhanegara, 2017).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Boja Jalan Raya Bebengan No.203 D Boja, Bebengan, Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024, yaitu dimulai dari tahap prasurvei pada bulan Maret hingga dilaksanakan penelitian pada bulan April-Mei 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah kumpulan objek atau subjek yang mempunyai kuantitas serta ciri khas tertentu yang telah ditetapkan peneliti untuk dipelajari, dan dari situ kesimpulan dapat diambil (Agus & Nik, 2020). Populasi pada penelitian ini yakni siswa pada kelas XI A,XI B,XI C,XI D,XI E,XI F,XI G,XI H,XI I, dan XI J SMAN 1 Boja.

Sampel merupakan sejumlah kelompok kecil yang mewakili populasi untuk dijadikan sebagai objek penelitian. Sampel penelitian mencerminkan serta menentukan sejauh mana kegunaan sampel tersebut dalam menyimpulkan penelitian (Punaji, 2016). Jika peneliti tidak dapat mengkaji semua elemen dalam populasi yang besar karena batasan

dana, waktu, serta tenaga, Maka sampel dapat digunakan untuk mewakili populasi tersebut. Maka dari itu, harus benar-benar *representative* untuk mengambil sampel dari populasi (Sugiyono, 2013).

Pada penelitian ini pengambilan sampel dengan memilih satu kelas menjadi kelas kontrol dan satu kelas lainnya menjadi kelas eksperimen. Peneliti menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik ini digunakan untuk menentukan sampel bila obyek yang diteliti atau sumber data sangat luas (Sugiyono, 2017). Dimana dengan menggunakan teknik ini menghasilkan kelas XI B sebagai kelas eksperimen dan kelas XI A sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen adalah kelas yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay*.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah nilai dari individu, kegiatan, atau objek yang memiliki variasi tertentu yang telah ditentukan peneliti untuk diselidiki dan dari situ kesimpulan dapat ditarik. Variabel penelitian ini mencakup variabel terikat dan bebas:

1. Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas (X) adalah variabel yang menjadi suatu sebab perubahan maupun munculnya variabel terikat. Pada penelitian ini, variabel bebasnya yaitu model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH).

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat (Y) yaitu hasil dari variabel bebas atau variabel yang dipengaruhi variabel independen/bebas. Pada penelitian ini variabel terikat yakni kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Secara prinsip, penelitian melibatkan pengukuran yang memerlukan penggunaan alat ukur yang baik. Dalam konteks penelitian alat ukur sering disebut sebagai instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur sosial yang diamati maupun fenomena alam (Sugiyono, 2013). Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu Teknik Tes.

Pengumpulan data melalui Tes digunakan untuk mendapatkan dan mengukur data tentang kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis. Penelitian ini menggunakan jenis data dari teknik tes yaitu Data *Posttest*. Data *Posttest* adalah data yang digunakan menilai pencapaian

akhir maupun kemampuan siswa setelah perlakuan pada materi yang sedang diteliti. Tes dilakukan setelah perlakuan yang diberikan pada akhir penelitian. Tes ini berupa soal uraian menggunakan materi fungsi aljabar (fungsi rasional dan fungsi akar) kelas XI matematika pada Bab Fungsi dan Pemodelannya untuk menilai skor kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan berpikir kritis yang disusun berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.

F. Validitas dan Reabilitas Instrumen

1. Uji Validitas Instrumen

Demi menghindari perolehan data eror, perlunya melakukan uji validitas terhadap alat pengukuran. Dalam proses uji validitas ini, penulis berkonsultasi dengan ahli mengenai alat ukur yang akan dipergunakan untuk mengumpulkan data di lapangan. Langkah ini bertujuan agar alat ukur mempunyai *varians error* yang rendah memungkinkan untuk memperoleh angka yang mendekati nilai sebenarnya (Agus & Nik, 2020).

Pada teknik ini, uji validitas dilakukan pada setiap butir soal. Hasil data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data interval, maka dari itu uji validitas digunakan teknik korelasi *product moment*. Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Cara menentukan besar nilai R tabel,

dengan $r_{tabel} = df(N - 2)$, tingkat signifikansi uji dua arah. Penelitian ini menggunakan korelasi *product moment*, berikut rumus korelasi *product moment*:

$$r_{x,y} = \frac{n \sum X_1 Y_1 - (\sum X_1)(\sum Y_1)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{x,y}$ = koefisien korelasi antara variabel x dan y , dua variable yang dikorelasikan

n = jumlah data

X = skor item atau skor butir soal pertanyaan

Y = total skor

Berdasarkan kriteria, tolak ukur interpretasi derajat validitas instrumen menurut Guilford (1959) disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interprestasi Validitas
$0,90 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Kriteria pengujiannya, sebagai berikut:

- 1) H_0 diterima, apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, (alat ukur valid).
- 2) H_0 ditolak, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$, (alat ukur tidak valid).

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas suatu instrument mengacu pada konsisten instrument tersebut dalam memberikan hasil yang sama saat digunakan pada subjek yang sama, baik orang yang berbeda, waktu yang berbeda ataupun di tempat yang berbeda. Ini menunjukkan seberapa andal instrumen dalam mengukur fenomena yang sama tanpa menghasilkan perbedaan yang signifikan (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Pengujian reliabilitas pada penelitian ini menggunakan Uji Reliabilitas *Cronbach's Alpha*. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai *Alpha* $> 0,60$ (Janna & Herianto, 2021). Rumus *Alpha Cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen tes tipe subjektif (Lestari & Yudhanegara, 2017), yaitu:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

s_i^2 = variansi skor butir soal ke- i

s_t^2 = variansi skor total

3. Daya beda soal

Daya pembeda butir instrumen tes merupakan kemampuan butir soal untuk mampu membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Supardi, 2017). Untuk menentukan indeks daya pembeda tipe subjektif yaitu dengan rumus, yaitu:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP = indeks daya beda soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

$\bar{X}_A$ = rata-rata jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$ = rata-rata jawaban siswa kelompok bawah

Kelompok siswa berdasarkan kemampuannya, Jika sampel yang digunakan adalah sampel besar ($n > 30$), pengelompokan dapat dilakukan dengan teknik non belah dua, yakni yang menetapkan 25% siswa yang memiliki

kemampuan tinggi, 50% siswa memiliki kemampuan sedang, serta 25% siswa yang memiliki kemampuan rendah (Lestari & Yudhanegara, 2017). Berikut kriteria indeks daya pembeda:

Tabel 3.3
Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

4. Tingkat kesukaran soal

Indeks kesukaran adalah nilai yang menunjukkan seberapa tingkat kesulitan suatu butir soal. Instrumen tes yang ideal yaitu tes yang tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah. Soal yang sangat sulit membuat siswa menjadi kehilangan motivasi serta putus asa saat mengerjakannya karena di luar kemampuan mereka, sementara soal yang sangat mudah tidak mampu mendorong siswa untuk menyelesaikan soal dengan berusaha lebih keras (Supardi, 2017). Indeks kesukaran tipe subjektif ditentukan dengan menggunakan rumus, yaitu:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

Kriteria Indeks kesukaran butir soal, sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah langkah krusial dalam penelitian karena berfungsi untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Proses analisis data yang telah dikumpulkan, digunakan teknik analisis data kuantitatif serta perhitungan statistic. Tujuan analisis data yaitu untuk mengujikan kebenaran hipotesis yang telah diajukan peneliti.

1. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi terdiri dari tiga uji, yaitu uji normalitas, uji homogenitas data, dan uji oneway anova. Data yang digunakan sebagai data awal pada tahap ini adalah nilai ulangan harian mata pelajaran matematika kelas XI SMAN 1 Boja.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk memenuhi asumsi kenormalan dalam analisis data statistic parametrik. Tujuan dilakukannya uji normalitas untuk menentukan apakah data yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Data dinyatakan berdistribusi normal jika data berpusat pada nilai median serta rata-rata, dimana akan membentuk kurva menyerupai lonceng yang simetris. Dengan profit data seperti ini, data tersebut diartikan *representative* untuk populasi (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan pada penelitian ini karena jumlah sampel yang dianalisis besar ($n < 50$). Statistik uji Shapiro-Wilk disimbolkan dengan huruf W dan didefinisikan sebagai berikut:

$$W = \frac{b^2}{SS} = \frac{\sum_{i=1}^m ai(x_{n-i+1})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Keputusan pengujian hipotesis berdasarkan *P-Value* sesuai dengan nilai W yang didapatkan. Nilai *P-Value* dapat didapatkan melalui aplikasi *Microsoft Excel*. Berikut kriteria pengujiannya:

1) Merumuskan hipotesis adalah:

H_0 = Data berdistribusi normal.

H_1 = Data tidak berdistribusi normal.

2) Kriteria pengujian hipotesis.

Jika nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui dan memastikan bahwa kelompok populasi memiliki varians yang sama. Uji homogenitas sangat diperlukan sebelum membandingkan dua kelompok atau lebih, agar perbedaan yang ada bukan disebabkan oleh adanya data dasar (ketidakhomogenan kelompok yang dibandingkan) (usmadi, 2020). Adapun langkah-langkah uji Barlett adalah sebagai berikut (Nuryadi dkk, 2017).

- 1) Mencari derajat kebebasan (dk) pada setiap kelompok.
- 2) Menghitung varians (s) pada setiap kelompok.
- 3) Menghitung $\log S^2$ pada setiap kelompok.
- 4) Menghitung besarnya $dk \cdot \log S^2$ pada setiap kelompok.
- 5) Menghitung nilai varians gabungan semua kelompok dengan rumus:

$$S_{gab}^2 = \frac{(\sum dk S_i^2)}{\sum dk}$$

- 6) Menghitung nilai B (nilai Barlett) dengan rumus:

$$\text{Nilai Barlett (B)} = \sum dk (\log S_{gab}^2)$$

- 7) Menghitung nilai X^2 dengan rumus:

$$X^2 = (\ln 10) \left[B - \left(\sum dk \log S_i^2 \right) \right]$$

Keterangan:

S_i^2 = varians tiap kelompok data

$dk = n - 1$ = derajat kebebasan tiap kelompok

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

- 8) Mencari nilai X^2_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan $dk = n - 1$.
- 9) Membandingkan nilai X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel} .

Adapun hipotesis yang diuji adalah:

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

H_1 : paling sedikit salah satu σ_n^2 tidak sama

Kriteria pengujiannya adalah jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

c) Uji One-Way Anova

Setelah diperoleh data yang berdistribusi normal dan homogen, langkah selanjutnya adalah melakukan uji Oneway Anova. Tujuan dilakukannya uji Oneway Anova adalah untuk mengetahui dan memastikan bahwa populasi memiliki nilai rata-rata atau kemampuan yang sama sebelum pengambilan sampel. Adapun langkah-langkah uji oneway anova adalah sebagai berikut (Supriadi, 2021).

- 1) Membuat hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 \\ = \mu_{10}$$

H_1 : minimal satu μ_n berbeda.

Keterangan:

H_0 : semua kelas pada populasi memiliki kesamaan rata-rata nilai awal yang sama.

H_1 : tidak semua kelas pada populasi memiliki kesamaan nilai rata-rata nilai awal yang sama.

- 2) Membuat tabel penolong anova

- 3) Mencari jumlah kuadrat rerata dengan rumus :

$$JK_R = \frac{(\sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \dots + \sum X_{10})}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_{10}}$$

- 4) Mencari jumlah kuadrat antar kelompok (JK_A) dengan rumus:

$$JK_A = \left(\frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum X_{10})^2}{n_{10}} \right) - JK_R.$$

- 5) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_D) dengan rumus:

$$JK_D = \sum X^2 - JK_R - JK_A$$

- 6) Mencari derajat kebebasan rata-rata (dk_r) dengan rumus:

$$dk_{rata-rata} = 1$$

7) Mencari derajat kebebasan antar kelompok yaitu:

$dk_A = k - 1$, dengan k adalah banyaknya kelompok

8) Mencari derajat kebebasan dalam kelompok dengan rumus:

$dk_D = N - k$, dengan N adalah banyaknya semua anggota sampel.

9) Menghitung rerata jumlah kuadrat dengan rumus:

$$RK_{rata-rata} = \frac{JK_R}{dk_R}$$

10) Mencari rerata jumlah kuadrat antar kelompok (RK_A) dengan rumus:

$$RK_A = \frac{JK_A}{dk_A}$$

11) Menghitung rerata jumlah kuadrat dalam kelompok (RK_D) dengan rumus:

$$RK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

12) Menghitung F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RK_A}{RK_D}$$

13) Menentukan taraf signifikansi, yaitu 0,05 atau 5%

14) Mencari nilai F_{tabel} dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(dk_A, dk_D)}$$

15) Membuat tabel ringkasan anova sebagai berikut:

Ringkasan Uji One-Way Anova				
Sumber Variansi (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Kuadrat Rerata (RK)	F_{hitung}
Rata-rata	JK_R	1	RK_R	
Antar Kelompok	JK_A	dk_A	RK_A	$\frac{RK_A}{RK_D}$
Dalam Kelompok	JK_D	dk_D	RK_D	
Total	JK_T			

16) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} .
Kemudian kriteria pengujiannya adalah jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima.

2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir pada penelitian ini yaitu dengan tiga pengujian. Untuk mengetahui data statistik parametrik atau nonparametrik dengan uji prasyarat yaitu uji Normalitas dan Homogenitas.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk memenuhi asumsi kenormalan dalam analisis data

statistic parametrik. Tujuan dilakukannya uji normalitas untuk menentukan apakah data yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Data dinyatakan berdistribusi normal jika data berpusat pada nilai median serta rata-rata, dimana akan membentuk kurva menyerupai lonceng yang simetris. Dengan profit data seperti ini, data tersebut diartikan *representative* untuk populasi (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan pada penelitian ini karena jumlah sampel yang dianalisis besar ($n < 50$). Statistik uji Shapiro-Wilk disimbolkan dengan huruf W dan didefinisikan sebagai berikut:

$$W = \frac{b^2}{SS} = \frac{\sum_{i=1}^m ai(x_{n-i+1})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Keputusan pengujian hipotesis berdasarkan *P-Value* sesuai dengan nilai W yang didapatkan. Nilai *P-Value* dapat didapatkan melalui aplikasi *Microsoft Excel*. Berikut kriteria pengujiannya:

- 1) Merumuskan hipotesis adalah:

H_0 = Data berdistribusi normal.

H_1 = Data tidak berdistribusi normal.

- 2) Kriteria pengujian hipotesis.

Jika nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji sama tidaknya beberapa varian dari populasi (Supardi, 2017). Uji F digunakan pada penelitian homogenitas dengan berbantuan *Microsoft Excel*.

1) Merumuskan Hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua varians homogen.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua varians tidak homogen.

2) Menentukan nilai uji statistic

$$\text{Varians} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_i)}{n - 1}$$

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

3) Menentukan nilai kritis

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

4) Kriteria Pengujian hipotesis

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 gagal ditolak.

c) Uji Hipotesis

Menjawab hipotesis yang telah diajukan diperlukannya uji hipotesis. Teknik yang diterapkan meliputi teknik t-test (Uji Perbedaan) untuk menguji

perbedaan antara kedua kelompok. Uji hipotesis ini dengan *independent sample T-test* menggunakan *Microsoft Excel*.

1) Perumusan hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

μ_1 = Rata-rata skor kelas kontrol

μ_2 = Rata-rata skor kelas eksperimen

➤ **Kemampuan Komunikasi Matematis**

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan dari kelas kontrol), artinya model pembelajaran *Course Review Horay* tidak efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol), artinya model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

➤ **Kemampuan Berpikir Kritis**

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$, (rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan dari kelas kontrol), artinya model pembelajaran *Course Review*

Horay tidak efektif terhadap berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol), artinya model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

2) Rumus *uji independent sample t-test*:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t : Nilai t Hitung

$\overline{X}_1$: Rata-rata kelas eksperimen

$\overline{X}_2$: Rata-rata kelas kontrol

n_1 : Jumlah anggota sampel kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah anggota sampel kelompok kontrol

S_1^2 : Varians dari kelompok eksperimen

S_2^2 : Varians dari kelompok kontrol

3) Kriteria pengujian yang berlaku yaitu

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima.
- Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukankan di SMAN 1 Boja yang terletak di Jalan Raya Bebengan No.203, Desa Bebengan, Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah mulai tanggal 25 Maret 2024 sampai 3 Mei 2024. Penelitian ini adalah penelitian *Quasi Eksperimen* dengan menggunakan desain *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Populasi penelitian ini yakni siswa kelas XI A,XI B,XI C,XI D,XI E,XI F,XI G,XI H,XI I,dan XI J SMAN 1 Boja tahun ajaran 2023/2024 dengan sebanyak 358 siswa. Pengambilan sampel dipilih secara acak dengan menerapkan teknik *Cluster Random Sampling*, terpilih dua kelas yang dijadikan sebagai kelas eksperimen serta kelas kontrol. Secara acak, kelas XI B sebagai kelas eksperimen sementara XI A dijadikan sebagai kelas kontrol. Kedua kelas tersebut harus memiliki kemampuan yang setara/sama sebelum diberi perlakuan berupa Model *Course Review Horay*, Untuk itu, dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan Uji Anova menggunakan nilai ulangan harian.

Setelah memastikan kemampuan awal yang dimiliki kedua kelas itu setara/sama, selanjutnya yaitu pemberian perlakuan. Pada kelas eksperimen diterapkan Model *Course*

Review Horay, sementara pada kelas kontrol tidak diterapkan Model *Course Review Horay*. Materi yang digunakan yaitu materi Fungsi Aljabar yang mencakup Fungsi Rasional dan Fungsi Akar pada Bab Fungsi dan Pemodelannya. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, berikutnya adalah pemberian *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol setelah diterapkannya model pada kelas eksperimen. Dengan uji perbedaan rata-rata skor *posttest* akan dianalisis guna menentukan apakah model *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi aljabar.

B. Analisis Data

1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian ini, terdapat satu instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data, yaitu data *posttest*. Sebelum digunakan instrumen harus diuji cobakan terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, instrumen diuji cobakan di kelas XII B SMAN 1 Boja. Butir soal uraian mencakup setiap indikator kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis. Uji coba instrumen ini akan dilakukan dua kali, yang pertama yaitu dengan perhitungan skor berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis serta yang kedua

perhitungan skor berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis. Berikut analisis instrumen uji coba yang dilakukan:

a. Uji Validitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan uji validitas *product moment*. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ Instrumen dinyatakan valid, namun jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tidak valid. Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XII B dengan jumlah responden 36 siswa. Taraf korelasi signifikan pada $\alpha = 0,05$ dengan $r_{tabel} = 0,3291$. Berikut hasil uji validitas instrumen:

Hasil uji validitas soal *posttest* dengan menggunakan skor sesuai indikator kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis pada tabel 4.1, berikut:

Tabel 4.1
Hasil Uji Validasi Posttest

Kemampuan	Nomor Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Keterangan
Posttest Komunikasi Matematis	1	0,3291	0,871	Valid
	2	0,3291	0,798	Valid
	3	0,3291	0,806	Valid
	4	0,3291	0,910	Valid
	5	0,3291	0,762	Valid
	6	0,3291	0,915	Valid
	7	0,3291	0,326	Tidak Valid
Posttest Berpikir Kritis	1	0,3291	0,741	Valid
	2	0,3291	0,777	Valid
	3	0,3291	0,827	Valid
	4	0,3291	0,931	Valid
	5	0,3291	0,752	Valid
	6	0,3291	0,933	Valid
	7	0,3291	0,191	Tidak Valid

Hasil perhitungan validitas dengan menggunakan perhitungan skor kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan berpikir kritis didapati 6 butir soal uraian dapat dinyatakan valid yaitu nomor soal 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Sedangkan 1 butir soal dinyatakan tidak valid yaitu butir soal ke 7. Perhitungan validitas soal posttest pada (lampiran 7).

Setelah diketahui 1 butir soal tidak valid maka dilakukan perhitungan validitas posttest tahap 2, diperoleh hasil uji pada tabel 4.2:

Tabel 4.2
Hasil Uji Validasi Posttest-2

Kemampuan	Nomor Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Keterangan
Posttest komunikasi matematis	1	0,329	0,866	Valid
	2	0,329	0,792	Valid
	3	0,329	0,804	Valid
	4	0,329	0,920	Valid
	5	0,329	0,783	Valid
	6	0,329	0,929	Valid
Posttest berpikir kritis	1	0,329	0,742	Valid
	2	0,329	0,773	Valid
	3	0,329	0,828	Valid
	4	0,329	0,936	Valid
	5	0,329	0,759	Valid
	6	0,329	0,934	Valid

Perhitungan lengkap hasil uji validitas soal *posttest* tahap 2 pada (lampiran 8).

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan uji reliabilitas dengan *cronbach's alpha* menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil perhitungan uji reliabelitas pada instrument *posttest* sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Kemampuan	Tipe	Standar	Alpha	Interpretasi
Komunikasi Matematis	<i>Posttest</i>	0,60	0,941	Reliabel
Berpikir Kritis	<i>Posttest</i>	0,60	0,887	Reliabel

Berdasarkan tabel 4.3 Pengukuran dengan indikator komunikasi matematis diperoleh nilai *Alpha* soal *posttest* sebesar 0,884. Sedangkan pengukuran dengan indikator berpikir kritis diperoleh nilai *Alpha* soal *posttest* sebesar 0,889. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai *Alpha* $> 0,60$ (Janna & Herianto, 2021). Maka instrumen *posttest* pada penelitian ini dapat diartikan reliabel. Berdasarkan kriteria reliabelitas pada nilai 0,80-1,00 dapat diartikan memiliki kriteria sangat tinggi. Perhitungan lengkap uji reliabilitas pada (lampiran 9).

c. Uji Daya Beda

Berikut adalah hasil uji daya beda soal pada penelitian ini, sebagai berikut:

Tabel 4.4
Hasil Uji Daya Beda Soal

	Daya Beda	Soal	Jumlah	Presentase
Komunikasi Matematis	Sangat baik	4,5,6	3	50%
	Baik	1,2,3	3	50%
	Cukup	-	0	0%
Berpikir Kritis	Sangat baik	1,2,4,5,6	5	83,33%
	Baik	3	1	16,67%
	Cukup	-	0	0%

Perhitungan lengkap uji daya beda soal dapat dilihat pada (lampiran 10).

d. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Perhitungan uji tingkat kesukaran sebagai berikut:

Tabel 4.5
Hasil Uji Tingkat kesukaran

	Kriteria	Soal	Jumlah	Presentase
Komunikasi Matematis	Sukar	-	0	0%
	Sedang	1,2,3,4,5,6	6	100%
	Mudah	-	0	0%
Berpikir Kritis	Sukar	-	0	0%
	Sedang	1,2,3,4,5,6	6	100%
	Mudah	-	0	0%

Perhitungan lengkap uji tingkat kesukaran pada (lampiran 11).

Berdasarkan analisis uji validitas dan reliabilitas, daya beda, serta tingkat kesukaran maka butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 soal *posttest* yaitu butir soal 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

2. Analisis Tahap Awal

a. Uji Normalitas Tahap Awal

Data yang diuji normalitas tahap awal ialah nilai Ulangan Harian kelas Populasi. Penelitian ini menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas karena responden setiap kelas kurang dari 50 responden. Pada penelitian ini tingkat signifikansi 5%. Berikut pada tabel 4.6 hasil uji normalitas:

Tabel 4.6
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Uji Shapiro-Wilk Nilai Ulangan Harian			
Kelas	W_{tabel}	W_{hitung}	Interpretasi
XI A	0,935	0,939	Normal
XI B	0,935	0,942	Normal
XI C	0,935	0,940	Normal
XI D	0,935	0,977	Normal
XI E	0,934	0,937	Normal
XI F	0,935	0,940	Normal
XI G	0,934	0,942	Normal
XI H	0,935	0,954	Normal
XI I	0,935	0,941	Normal
XI J	0,935	0,945	Normal

Uji normalitas yang dihasilkan berdasarkan Tabel 4.7 menyatakan nilai ulangan harian dengan pengukuran menggunakan uji Shapiro-wilk tersebut berdistribusi

normal dibuktikan dengan setiap kelas menunjukkan $W_{hitung} \geq W_{tabel}$. Pengukuran lengkap bisa dilihat pada (lampiran 19).

b. Uji Homogenitas Tahap Awal

Hasil data kemampuan awal yang telah di uji normalitas, tahap selanjutnya akan di uji homogenitasnya pada tahap awal ini. Penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel* untuk melaksanakan uji homogenitas. Tujuan uji ini untuk mengetahui dan memastikan bahwa populasi memiliki varians yang sama. Hasil uji homogenitas dilihat dari nilai X^2_{hitung} dan X^2_{tabel} . Uji homogenitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Homogenitas Data Kemampuan Awal Uji Bartlett Data Kemampuan Awal	
Nilai Variansi Gabungan	226,4214
Nilai Bartlett	819,5113
Derajat Kebebasan	9
X^2_{hitung}	10,6844
X^2_{tabel}	16,91898
Keterangan	Homogen

Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai X^2_{hitung} diperoleh 10,6844 dan X^2_{tabel} diperoleh 16,91898. Hal ini membuktikan bahwa data kemampuan awal populasi tersebut dikatakan memiliki varians yang sama/homogen

karena menghasilkan $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Hasil perhitungan selengkapnya pada (lampiran 20).

c. Uji *One-Way* Anova

Pada tahap awal, pengujian terakhir yaitu dengan Uji *One-Way* Anova. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan awal pada kelompok populasi yang terdiri dari sepuluh kelas setara/sama. Perhitungan uji ini menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil uji *One-Way* Anova kemampuan komunikasi matematis tertera pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8
Hasil Uji Anova

Ringkasan Uji <i>One-Way</i> Anova					
Sumber Variansi	JK	dk	RK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar Kelompok	98,47697	9	10,94189	0,0483	1,9068
Dalam Kelompok	78794,66	348	226,4214		
Total	78893,14	357			
Kesimpulan	$F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima				

Hasil perhitungan dengan Uji *One-Way* Anova diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,0483 dan F_{tabel} sebesar 1,9068. Dimana ketika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian anova pada

analisis data kemampuan awal adalah semua kelas pada populasi memiliki kesamaan rata-rata nilai awal yang sama. Hasil perhitungan Uji One-Way Anova selengkapnya pada (lampiran 21).

3. Analisis Tahap Akhir

a. Uji Normalitas Tahap Akhir

Data yang diuji normalitas tahap akhir ialah hasil *posttest* kelas eksperimen serta kelas kontrol. Penelitian ini menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas karena responden setiap kelas berjumlah 36 responden. Dengan tingkat signifikansi yaitu $\alpha=5\%$, diperoleh W_{tabel} sebesar 0,935. Berikut merupakan hasil uji normalitas tahap akhir:

Tabel 4.9				
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal				
Uji <i>Shapiro-Wilk</i> Soal <i>Posttest</i>				
Kemampuan	Kelas	W_{tabel}	W_{hitung}	Interpretasi
<i>Komunikasi Matematis</i>	Kontrol	0,935	0,958	Normal
	Eksperimen	0,935	0,960	Normal
<i>Berpikir Kritis</i>	Kontrol	0,935	0,963	Normal
	Eksperimen	0,935	0,965	Normal

Uji normalitas yang dihasilkan berdasarkan Tabel 4.9 menunjukkan $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ membuktikan bahwa keempat data tersebut dinyatakan berdistribusi normal.

Perhitungan normalitas dengan *Microsoft Excel* soal *posttest* pada (lampiran 26).

b. Uji Homogenitas Tahap Akhir

Uji homogenitas pada tahap akhir ini menggunakan nilai *posttest* kelas kontrol serta kelas eksperimen. Penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel* untuk melaksanakan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada nilai F_{hitung} dan F_{tabel} . Uji homogenitas yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10
Hasil Homogenitas Tahap Awal

Kemampuan	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi
Komunikasi Matematis	1,018	3,978	Homogen
Berpikir Kritis	1,112	3,978	Homogen

Pada tabel 4.10 hasil uji homogenitas nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan nilai F_{hitung} signifikan berdasarkan rata-rata pada kemampuan komunikasi matematis diperoleh 1,018 dan kemampuan berpikir kritis diperoleh 1,112. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut dapat dikatakan homogen karena dengan perhitungan indikator kemampuan komunikasi matematis maupun berpikir kritis keduanya menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil perhitungan uji homogenitas tahap akhir ada pada (lampiran 27).

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan digunakan untuk membuktikan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan berbeda. Pengujian dalam penelitian ini dengan uji *independent sample t-test* berbantuan *Microsoft Excel*. Hasil uji perbedaan tahap akhir pada (lampiran 28). Berikut ringkasan hasil uji perbedaan nilai *posttest* pada kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis:

1) Kemampuan Komunikasi Matematis

Mencari t_{hitung} , dengan menggunakan rumus *independent sample t-test*, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \\ t_{hitung} &= \frac{87,857 - 72,778}{\sqrt{\frac{(36 - 1)(7,044)^2 + (36 - 1)(6,981)^2}{36 + 36 - 2} \cdot \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36}\right)}} \\ t_{hitung} &= \frac{15,079}{\sqrt{\frac{(35)(49,621) + (35)(48,740)}{70} \cdot \left(\frac{2}{36}\right)}} \\ t_{hitung} &= \frac{15,079}{\sqrt{\frac{1736,735 + 1705,896}{70} \cdot \left(\frac{2}{36}\right)}} \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = \frac{15,079}{\sqrt{2,732}} = \frac{15,079}{1,653} = 9,123$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 36+36-2=70$ maka diperoleh $t_{tabel} = 1,667$. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.11, sebagai berikut:

Tabel 4.11
Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Komunikasi Matematis

Komunikasi Matematis	Eksperimen	Kontrol
Total	3162.857	2620.000
Mean	87.857	72.778
Std. Deviasi	7.044	6.981
Varians	49.621	48.740
t_{hitung}	9.123	
t_{tabel}	1.667	
kesimpulan	H0 ditolak	

Hasil uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol diuji menggunakan *Independent Sample T-test* menghasilkan nilai t_{hitung} sebesar 9,123 dimana ketika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka pengambilan keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan ini, disimpulkan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

2) Kemampuan Berpikir Kritis

Mencari t_{hitung} , dengan menggunakan rumus *independent sample t-test*, sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$
$$t_{hitung} = \frac{88,072 - 74,918}{\sqrt{\frac{(36 - 1)(6,815)^2 + (36 - 1)(7,187)^2}{36 + 36 - 2} \cdot \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36}\right)}}$$
$$t_{hitung} = \frac{13,154}{\sqrt{\frac{(35)(46,438) + (35)(51,649)}{70} \cdot \left(\frac{2}{36}\right)}}$$
$$t_{hitung} = \frac{13,154}{\sqrt{\frac{1625,336 + 1807,718}{70} \cdot \left(\frac{2}{36}\right)}}$$
$$t_{hitung} = \frac{13,154}{\sqrt{2,725}} = \frac{13,154}{1,651} = 7,969$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 36+36-2=70$ maka diperoleh $t_{tabel} = 1,667$. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.12, sebagai berikut:

Tabel 4.12
Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Berpikir Kritis

Berpikir Kritis	Eksperimen	Kontrol
Total	3170.588	2697.059
Mean	88.072	74.918
Std. Deviasi	6.815	7.187
Varians	46.438	51.649
t_{hitung}	7.969	
t_{tabel}	1.667	
kesimpulan	H₀ ditolak	

Hasil uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol diuji menggunakan *Independent Sample T-test* menghasilkan nilai t_{hitung} sebesar 7,969 dimana ketika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka pengambilan keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan ini, disimpulkan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan Hasil perhitungan dengan Uji One-Way Anova pada tahap awal diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,0483 dan F_{tabel} sebesar 1,9068. Dimana ketika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Menunjukkan bahwa semua kelas pada populasi

memiliki *varians* yang sama. Pada penelitian ini ada dua kemampuan yang diukur yaitu kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis.

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Analisis tahap akhir diberikan *posttest* setelah diberikan *treatment*. Rata-rata nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis kelas yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* sebesar 87,86 dan kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* 72,78. Dari nilai rata-rata dapat kita ketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI yang menerapkan model *Course Review Horay* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI yang tidak menerapkan model *Course Review Horay*. Hasil Uji *independent sample t-test* pada kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai $t_{hitung}=9,123$ dengan tingkat signifikansi 5% diperoleh $t_{tabel}=1,667$, hal ini menunjukkan $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. Dimana ketika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka pengambilan keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja. Hal ini selaras dengan

penelitian Nahar, Sulistyaningsih dan Purnama (2016) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) dengan pendekatan kontekstual efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi segitiga kelas VII SMP Yasiha Gubug.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Pada analisis tahap akhir rata-rata nilai *posttest* kemampuan Berpikir kritis kelas XI yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* sebesar 88,07 dan kelas XI yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* 74,92. Dari nilai rata-rata dapat kita ketahui bahwa kemampuan berpikir kritis kelas XI yang menerapkan model *Course Review Horay* lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis kelas XI yang tidak menerapkan model *Course Review Horay*. Uji *independent sample t-test* pada kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai $t_{hitung}=7,969$ dan dengan tingkat signifikansi 5% diperoleh $t_{tabel}=1,667$, hal ini menunjukkan $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. Ketika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka pengambilan keputusan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja. Selaras

dengan hasil penelitian Wulan, Herman dan Putra (2022) yang menyatakan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model *Course Review Horay* dengan model konvensional di SMAN 1 Sukadana.

Pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis. Menurut Supijono (2010), keunggulan dari model *Course Review Horay* salah satunya yaitu adanya komunikasi dua arah, memungkinkan guru dan siswa untuk berinteraksi dengan baik, serta melatih siswa untuk berbicara secara kreatif, inovatif, dan kritis. Model pembelajaran *Course Review Horay* juga mendorong siswa untuk ikut serta dalam situasi pembelajaran. Pembelajaran yang menarik, dimana siswa diajak ikut serta dalam melakukan suatu games atau simulasi yang diberikan guru. Hal ini sejalan dengan teori *koneksionisme* dari Thorndike bahwa belajar akan berhasil jika diikuti dengan rasa senang. Rasa senang itu akan timbul jika siswa mendapatkan pujian atau *reward* (Lestari & Yudhanegara, 2017).

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan secara maksimal agar tujuan penelitian yang telah dirancang tercapai dan menjawab rumusan masalah yang ada. Namun peneliti menyadari ada beberapa hambatan yang dialami selama penelitian dilaksanakan sehingga banyak kekurangan serta kesalahan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Waktu pelaksanaan

Terdapat keterbatasan waktu saat pelaksanaan penelitian. Penelitian sempat tertunda karena adanya hari libur Ramadhan, hari raya Idul Fitri, serta adanya kegiatan yang diadakan oleh sekolah. Hal ini berdampak pada penelitian sehingga tidak dapat berjalan dengan optimal.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada satu tempat yakni di SMAN 1 Boja. Hal ini memungkinkan mendapat hasil yang berbeda jika dilaksanakan ditempat yang berbeda.

3. Kemampuan Peneliti

Peneliti menyadari bahwa ada keterbatasan dalam pengetahuan ilmiah yang dimiliki, yang memerlukan waktu cukup lama dalam memahaminya. Meskipun demikian, peneliti telah berusaha semaksimal mungkin untuk belajar dan menjalankan penelitian sesuai dengan kemampuan

keilmuannya, serta mendapatkan bimbingan dari dosen pembimbing.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian skripsi yang telah dilakukan peneliti yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Course Review Horay* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fungsi Aljabar Kelas XI SMAN 1 Boja”. Terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini:

1. Model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja. Pada penelitian ini kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* pada materi fungsi aljabar.
2. Model pembelajaran *Course Review Horay* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar kelas XI SMAN 1 Boja. Pada penelitian ini kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI yang menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis siswa kelas

XI yang tidak menerapkan model pembelajaran *Course Review Horey* pada materi fungsi aljabar.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keefektifan penerapan model pembelajaran *Course Review Horey* (CRH) terhadap kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fungsi aljabar. Saran peneliti selanjutnya adalah dapat memodifikasi pembelajaran matematika dengan menerapkan model pembelajaran *Course Review Horay* (CRH) menggunakan instrumen pengukuran kemampuan afektif dan psikomotorik. Selain itu model *Course Review Horay* (CRH) sebagai rekomendasi pendidik/guru untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis siswa.

C. Penutup

Alhamdulillah Rabbil'alamin, peneliti mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta inayah-Nya yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan. Untuk itu, peneliti membutuhkan kritik maupun saran guna perbaikan dan kesempurnaan. Peneliti berharap semoga skripsi ini bukan hanya bermanfaat bagi peneliti tetapi juga bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal, Adeng Hudaya and Dinda Anjani. 2020. *Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh pada Masa Pandemi COVID-19*. Research and Development Journal of Education. p-ISSN 2406-9744
- Aminah, Siti, Tommy Tanu Wijaya and Devi Yuspriyati. 2018. *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII pada Materi Himpunan*. Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 1(1).
- Darkasyi, M., Rahmah Johar, and Anizar Ahmad. 2014. *Peningkatan Kemampuan Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe*. Master Program of Mathematics Education Incorporated: Jurnal Didaktik Matematika, 1(1).
- Dini, Mentari dkk. 2018. *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMK Menggunakan Pendekatan Kontekstual Pada Materi SPLTV*. Indonesia Mathematics Education: Jurnal UST Jogja, 1(1).
- Ernawati and Widya Putri Ramadhani. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis. Dalam Menyelesaikan Soal-soal Program Linear ditinjau dari Tingkat Penguasaan Matematika. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 6(2).

- Fitri, Agus Zaenal and Nik Haryanti. 2020. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Mixed Method, dan Reasearch and Development*. Malang: Madani Media.
- Janna, Nilda Miftahul and Herianto. Konsep Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS. <https://osf.io/preprints/osf/v9j52>
- Kemendikbudristek. 2023. *PISA 2022 dan Pemulihan Pembelajaran di Indonesia*. Hal 7-14.
- Lestari, Kurnia Eka, and Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Rafika Aditama.
- Maulida, Suvi, Mashudi and Sulistyarini. 2016. *Efektifitas Pembelajaran Metode Debat terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Pada Mata Pelajaran Ekonomi*. JPPK: Journal of Equatorial Education and Learning 5(7).
- Mbay, Wa Ode Nurlina, Mustamin Anggo, and Asrul Sani. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Jurnal Pendidikan Matematika 8(1).
- Nahar, A., Sulistyaningsih, D., & Purnomo, E. A. (2016). *Keefektifan Model Pembelajaran Course Review Horay*

- terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segitiga Kelas VII. JKPM (Jurnal Karya Pendidikan Matematika), 3(1), 48-59.*
- Muhandaz, Ramon, Ovi trisnawati, Risnawati. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Course Review Horay terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMK Pekanbaru. Juring; Journal for research in Mathematics Learning, 1(2).*
- Nasrullah, Muhammad Farid and Fitri Umardiyah. 2020. *Efektivitas Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write (TTW) Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis. Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika, 5(1).*
- Nisa, Indah Khoirun dkk. 2022. *Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah Program Linear Berbasis POLVA ditinjau dari Tipe Kepribadian Hippocrates Galenus. Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi SeNa-MaGeStiK 2022. <https://magestic.unej.ac.id/>*
- Noer, Sri Hastuti and Pentatino Gunowibowo. 2018. *Efektifitas Problem Based Learning ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Representasi Matematis. JPPM, 11(2).*
- Noor, Fahriza and Mayang Gadih Ranti. 2019. *Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dengan Kemampuan*

- Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Pembelajaran Matematika*. Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika 5 (1).
- Novera, Ellya, Daharnis, dkk. 2021. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Course Review Horay dalam Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Basicedu, 5(6).
- Nuryadi, Astuti, T.D., Utami, E. S., & Budiantara, M. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Oktavianingsih, Shinta and Attin Warmi. 2021. *Analisis kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga variabel*. Maju, 8(1) p-ISSN: 2355-3782.
- Permendikbud No. 22 Tahun 2016
- Pratiwi, A.R., & Abd.Qohar. 2020. *Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write (TTW) untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis*. JPM (Jurnal Pendidikan Matematika), 11(1). 99-109.
- Purnaningsih, Suji Rahayu, Kusmiyati, and Sri Wahyuningtyas. 2022. *Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Course Review Horay dengan Berbantuan Aplikasi Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*. Eduteach: Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran. 3(2).

- Qur'an Kementerian Agama RI. 2022. *Alquran dan Terjemahannya*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran.
- Rismen, Siswa Sefna, Ainil Mardiyah, dan Ega M Puspita. 2020. *Analisis Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis*. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika 9(2).
- Riyanti, R. & Mardiani, D. 2021. *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Model Pembelajaran Course Review Horay dan STAD*. Plusminus : Jurnal Pendidikan Matematika, 1(1). 125-134.
- Saputra, Hardika. 2020. *Kemampuan Berfikir Kritis Matematis*. Perpustakaan IAI Agus Salim.
- Setiawan, M. Andi. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Uwais Inspirasi Indonesia. Hal 21
- Setyaningsih. 2014. *Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Bentuk Pasar dengan Metode Course Review Horay (CRH) berbantuan Media Gambar Kelas VIII SMP N 1 Bulu Kabupaten Sukoharjo*. EEAJ 2(3).
- Sugiyono. 2013. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.

- Supardi. 2017. *Statistik Penelitian Pendidikan*. Depok: PT Rajagrafindo persada. Rajawali Pers.
- Supriadi, G. 2021. *Statistik Penelitian Pendidikan*. In Yogyakarta: UNY Press.
- Syarifah, Triana Jamilatus, Ponco Sujatmiko, and Rubono Setiawan. 2017. *Analisis kemampuan Komunikasi Matematis tertulis Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Batik 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM), 1(2).
- Tohir, Mohammad. 2019. *Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015*. ResearchGate.
- Umar, Wahid. 2012. *Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Infinity: Jurnal Ilmiah Prodi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1(1).
- Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wulan, D.N., Herman, M., & Putra, R. A.. 2022. *Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Course Review Horay dengan Model Konvensional*. J-KIP: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 3(1). 275-286.
- Yustika and Yarman. 2019. *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 13 Padang*

Tahun Pelajaran 2018/2019. Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika, 8 (4).

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Boja
NPSN : 20321974
Akreditasi : A
No. Sk Akreditasi : 220/Bap-Sm/X/2016
Alamat : Jalan Raya No 203 D, Simbang,
Bebengan, Kec Boja
Kode Pos : 523181
Visi dan misi sekolah:

Visi sekolah

Mewujudkan peserta didik yang religious, unggul, berdaya saing global, berwawasan kependudukan, budaya dan lingkungan melalui terciptanya profil pelajar Pancasila.

Misi sekolah

1. Mewujudkan peserta didik yang religious, unggul, berdaya saing global, berwawasan kependudukan, budaya dan lingkungan melalui terciptanya profil pelajar Pancasila.
2. Membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan dan teknologi serta keterampilan berkualitas yang berguna bagi kehidupan sesuai tuntutan global.
3. Mewujudkan generasi berencana yang sadar kependudukan.
4. Membudayakan perilaku hidup sehat dan ramah lingkungan yang berkelanjutan.
5. Melestarikan kearifan lokal (local wisdom) dalam kehidupan sehari-hari.
6. Membudayakan sikap gigih, ulet, sportif dan berbudi pekerti luhur dalam berkompetisi
7. Mewujudkan sekolah menyenangkan yang ramah anak.

Lampiran 2

DAFTAR NAMA PESERTA UJI COBA (XII B)

No	Nama	Kode
1	A Faiq Albar Rijhan	S1
2	Adhwaa Naili Izah	S2
3	Almira Nasha Hibatullah	S3
4	Arum Bunga Arfiana	S4
5	Atfhala Dhamara	S5
6	Bentar Metha Pratama	S6
7	Damar Aryaputra Nugraha	S7
8	Devin Riantama	S8
9	Dhea Anggita Masruroh	S9
10	Ella Pragiska	S10
11	Fenella Jingga Keissataqtha	S11
12	Hanun Hanifah	S12
13	Kezia Aurora Zadetiant	S13
14	Khansa Jodi Kurniawan	S14
15	Lailiyana Awalia Maghfiroh	S15
16	Laily Andini Saputri	S16
17	Marsya Amelia Ramadhani	S17
18	Melvina Agil Pramesty	S18
19	Muhammad Iqbal Azizi	S19
20	Nabila Daniyatus Sholikah	S20
21	Nadia Ayu Salzabilla	S21

22	Nadila Octaviana	S22
23	Nindya Munifatuzzahra	S23
24	Nur Muhammad Anwar	S24
25	Prehatiningsih	S25
26	Ravadika Evan Putra	S26
27	Renika Ramadhani Wiguna	S27
28	Rindang Meyca Afidanti	S28
29	Riski David Wijayanto	S29
30	Riyo Dwi Okta Pamungkas	S30
31	Sabrina Asha Nanda	S31
32	Saqilla	S32
33	Saskia Maharani	S33
34	Septian Dwi Pamungkas	S34
35	Shafa Rizqia Khoirunnisa	S35
36	Syauqie Bika Firdaus	S36

Lampiran 3

DAFTAR NAMA PESERTA KELAS KONTROL (XI A)

No	Nama	Kode
1	Adzraya Rianti Syarifa	A1
2	Alya Zahira Hafidz	A2
3	Anas Nur Irfansyah	A3
4	Anindya Janitra Wibowo	A4
5	Antama Deskio Aufa Gasia	A5
6	Ardhian Farel Alfaru	A6
7	Aulia Amanda Gutawa	A7
8	Cahya Vega Saputri	A8
9	Citra Irmannisa	A9
10	Devira Dwi Putri Zulinar	A10
11	Dwi Maharani	A11
12	Eka Aulia Salsabila	A12
13	Fadhil Maulana	A13
14	Farel Deka Budi Setyawan	A14
15	Faridah Qurratu'Ain	A15
16	Fatika Kisya Handayani	A16
17	Fitri Wahyu Hardiyanti	A17
18	Handha Nur Rahmaningtyas	A18
19	Kenzie Avilla Ahnaf	A19
20	Khusnul Bulan Prayana	A20
21	Maheswari Machfakayla Yulianto	A21
22	Melisa Candra Dewi	A22
23	Nabilla Olivia Bahary	A23
24	Nadira Hafsa Fahmida	A24

25	Nasywa Rajendra Putra Kurniawan	A25
26	Nathania Meisya Salsabila	A26
27	Naura Sayranisa	A27
28	Naysilla Kusumaningrum	A28
29	Neiza Zuraidatuz Zahra	A29
30	Neysa Aurellia	A30
31	Rahmad Akbar Pamungkas	A31
32	Rania Nadjwa Fauziah Azzahra	A32
33	Salsabila Yunas Amalina	A33
34	Sarah Audrylia	A34
35	Siti Natasta	A35
36	Tsania Aulia Haidawati	A36

Lampiran 4

DAFTAR NAMA PESERTA KELAS EKSPERIMEN (XI B)

No	Nama	Kode
1	Afilia Maharani Putri	B1
2	Agung Kurniawan	B2
3	Andika Rizki Listiyanto	B3
4	Anggita Tri Maharani	B4
5	Anita Eka Pradani	B5
6	Aulia Risti Oktaviana	B6
7	Azrinas Luthfia Azzahra	B7
8	Cantika Putri Ramandhani	B8
9	Citra Yulia Pratama	B9
10	Dina Puspitasari	B10
11	Fabrisa Katania Prameswari	B11
12	Fameino Anasta Wildantara	B12
13	Fasya Ganis Nadirawati	B13
14	Isti Safaatun	B14
15	Ivana Octaviani	B15
16	Juwita Cahya Pramesti	B16
17	Kristanti Euginia Natalia	B17
18	Lilyan Bisty Widyandini	B18
19	Marchel Fairus Rasendriya Dafa	B19
20	Mellisa Tricahya Liviati	B20
21	Moktika Arkananta Wirakusuma	B21
22	Muh.Azkamumtazzain Mandalajati	B22

23	Mulan Puspita Wahyu Maruti	B23
24	Nadya Firnanda Putri Haryono	B24
25	Nadya Raihanum	B25
26	Naura Syifa Khairunnisa	B26
27	Naya Ajeng Pangestu	B27
28	Neysa Amalia Fidyani	B28
29	Nonik Dewi Safitri	B29
30	Rahma Kurniawati	B30
31	Ratu Aprilia	B31
32	Rudy Haryanto	B32
33	Sherly Aruna Danastri	B33
34	Siti Dzulhulaifah	B34
35	Ulayya Dinar Hetami	B35
36	Zaki Maulidana Isyak	B36

Lampiran 5

UJI COBA SOAL POSTTEST

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Boja

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Rasional dan Fungsi Akar

Alokasi Waktu : 90 Menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoa sebelum memulai mengerjakan soal.
2. Isilah identitas diri anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Periksa dan teliti tiap soal sebelum menjawab.
4. Tulis jawaban secara lengkap mulai dari penyelesaian secara runtut dan jelas.

Soal

1. Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!
2. Tentukan asimtot vertikal dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.
3. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$, dengan c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54.000,00.

4. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu(detik), Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit!

Ket. Fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya:

$$F = m \cdot a, \text{ dengan } a = \frac{v}{t} \text{ dan } v = \frac{s}{t}$$

5. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \sqrt{x-2}$.
6. Perhatikan peristiwa berikut!



Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh pascagempa dangkal berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam. Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut.

Kecepatan $\left(\frac{m}{s}\right)$ tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m). percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \frac{m}{s^2}$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!

7. Buatlah grafik fungsi f pada nomor 6 diatas!

Lampiran 6

PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor	Kriteria
A.	Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.	0	Siswa tidak menulis definisi.
		1	Siswa menulis definisi tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan definisi dengan tepat.
B.	Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	0	Siswa tidak menyebutkan contoh penerapan fungsi.
		1	Siswa menyebutkan contoh penerapan fungsi tetapi tidak tepat.
		2	Siswa menyebutkan contoh penerapan fungsi dengan tepat.
C.	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	0	Siswa tidak menggunakan simbol-simbol matematika dan tidak memodelkannya.
		1	Siswa dapat menggunakan simbol-simbol matematika saat menuliskan informasi yang diperoleh dari soal tetapi kurang tepat menuliskan model matematikanya.
		2	Siswa dapat menggunakan simbol-simbol matematika saat menuliskan informasi yang diperoleh dari soal serta dapat menuliskan model matematika dengan tepat.

D.	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.	0	Siswa tidak menuliskan konsep rumus, langkah-langkah serta melakukan perhitungan.
		1	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, tetapi langkah-langkah penyelesaian serta perhitungan kurang tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, dapat menggunakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik tetapi perhitungan kurang tepat
		3	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, dapat menggunakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik serta dapat melakukan perhitungan dengan benar.
E.	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.	0	Siswa tidak membuat kesimpulan.
		1	Siswa dapat menuliskan simpulan hasil penyelesaian tetapi jawaban kurang tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan simpulan hasil penyelesaian yang sesuai dengan tujuan dari permasalahan.

Lampiran 7

KISI-KISI INSTRUMEN POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS BESERTA KUNCI JAWABAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Fase : XI/F

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Boja

Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

No	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Indikator Soal	Soal	Jawaban
a	Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika	Peserta didik mampu menjelaskan definisi fungsi rasional dan fungsi akar serta memberi contoh penerapan dari fungsi	F. Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!	G. Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional. H. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat

		rasional dan fungsi akar		lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.
b	Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika			Contoh manfaat fungsi akar dalam permasalahan kontekstual: 1. Dapat mengetahui kecepatan bencana alam tsunami berdasarkan kedalaman laut. 2. Besaran gaya terhadap waktu
d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.	Peserta didik mampu menentukan asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	I. Tentukan asimtot vertikal dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.	Faktor dari penyebut pada fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$ $x^2 - 16 = 0$ $x^2 - 4^2 = 0$ $(x + 4)(x - 4) = 0$ $x = 4 \quad \vee \quad x = -4$
e	Membuat konjektur,			Dapat kita ketahui, bahwa penyebut $x^2 - 16$ bernilai nol, Ketika $x = \pm 4$ dan

	Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			pembilang tidak memiliki faktor kembar dengan penyebut. $\therefore$ sehingga garis $x = -4$ dan $x = 4$ adalah asimtot vertikal fungsi f
c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional	J. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$, dengan	Diketahui: 1. Biaya bulanan/biaya tetap= Rp 7.000.000 2. Biaya produksi tiap kue (c)= Rp 40.000 3. Rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$ Ditanya: Banyak brownis yang diproduksi jika biaya rata-rata ($Q(x)$) = 54000.

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar		c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54000,00.	Model matematika dari fungsi biaya untuk x loyang kue brownis adalah $B(x) = 7000000 + 40000x$ Misalnya, fungsi biaya rata-rata B untuk memproduksi x loyang kue brownis adalah fungsi Q, maka $Q(x) = \frac{(7000000 + 40000x)}{x}$ $Q(x) = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000 = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000x = 7000000 + 40000x$ $54000x - 40000x = 7000000$ $14000x = 7000000$ $x = \frac{7000000}{14000} = 500$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan			Jadi, banyaknya kue yang diproduksi jika biaya rata-rata produksi Rp 54.000,00 adalah 500 kue.

	definisi dan generalisasi.			
c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik dapat menentukan dan menghubungkan suatu fungsi rasional dengan gaya.	K. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu(detik), untuk melihat pengaruh waktu terhadap besarnya gaya yang dilakukan terhadap mobil tersebut adalah sebagai berikut. Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit!	Diketahui : $m = 1200 \text{ kg}$ $s = 30 \text{ m}$ $t = x$ (x menyatakan waktu) Ditanya: Apa rumus Fungsi f? Berapa besar gaya jika $x = 2 \text{ menit}$?

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar		Fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya: $F = m \cdot a, \text{ dengan } a = \frac{v}{t} \text{ dan } v = \frac{s}{t}$ Keterangan F = gaya a = percepatan v = kecepatan t = waktu m = massa s = jarak perpindahan	$F = m \cdot a = m \frac{v}{t} = m \frac{s}{t^2}$ $f(x) = \frac{1200 \cdot 30}{t^2} = \frac{36000}{x^2}.$ $x = 2 \text{ menit} = 120$ Kita substitusi nilai s kedalam fungsi diatas $f(x) = \frac{36000}{x^2}$ $f(120) = \frac{36000}{120^2} = \frac{36000}{14400} = 2,5 \text{ N}$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			Jadi, besar gaya yang dihasilkan mobil tersebut setelah 2 menit adalah 2,5 N.
d	Menjelaskan ide, situasi, dan	Peserta didik mampu menentukan asimtot		Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak

	relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar	tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	L. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \sqrt{x-2}$.	menyebabkan $x-2 < 0$. Untuk menentukan daerah asal fungsi f , hal pertama dilakukan ialah menemukan yang menyebabkan $x-2 < 0$. $\begin{aligned} x-2 &< 0 \\ x &< 2 \end{aligned}$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			Karena yang menyebabkan $x-2 < 0$ adalah $x < 2$, maka daerah fungsi akar f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan 2 atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$

c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dari permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi akar	M. Perhatikan peristiwa berikut!  Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh	Diketahui: 1. Kecepatan tsunami merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut. 2. Percepatan gravitasi (a) = $9,8 \text{ m/s}^2$. Ditanya: -Fungsi kecepatan tsunami? -Berapa kecepatan tsunami jika $x = 3000 \text{ m}$
---	---	--	--	--

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.		pascagempa dangkal berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam.	Kita misalkan x adalah kedalaman laut, maka fungsi untuk memodelkan kecepatan tsunami sebagai berikut. $f(x) = \sqrt{9,8 \cdot x}$ $f(x) = \sqrt{9,8x}$ $f(3000) = \sqrt{9,8(3000)} = 171,5$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.		Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut. Kecepatan (m/s) tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m).	Jadi kecepatan tsunami jika kedalaman laut 3000 m adalah 171,5 m/s.

			percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!								
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.	Peserta didik mampu menggambar grafik dari suatu fungsi rasional	N.Buatlah grafik fungsi sesuai pada soal nomor 6!	Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak menyebabkan $x < 0$. Maka daerah asal fungsi rasional f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan nol atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 0, x \in \mathbb{R}\}$.							
d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar,			Daerah asal fungsi f , dapat memudahkan kita untuk menentukan titik bantu yang merupakan pasangan berurutan $(x, f(x))$ yang memenuhi $f(x) = \sqrt{9,8x}$.							
				<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	x	0	1	2	3	4	5
x	0	1	2	3	4	5					



Lampiran 8

NILAI PERBUTIR SOAL KELAS XII B (UJI COBA) DENGAN PENSKORAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nilai Perbutir Kelas Uji Coba Instrumen (Komunikasi Matematis)							
Siswa	1	2	3	4	5	6	7
S1	2	4	5	5	5	6	3
S2	1	1	3	1	2	0	5
S3	3	2	4	3	0	4	4
S4	4	2	4	4	5	7	5
S5	0	0	0	0	2	1	3
S6	1	0	3	0	0	0	4
S7	0	0	1	1	2	0	0
S8	2	1	7	5	5	5	5
S9	2	2	0	1	2	2	4
S10	3	3	7	7	5	7	3
S11	4	3	6	7	5	4	4
S12	1	2	4	4	3	3	5
S13	0	2	1	3	0	0	5
S14	0	2	2	2	5	3	3
S15	3	4	7	5	0	4	4
S16	3	4	7	3	5	5	4
S17	1	0	1	2	2	1	3
S18	3	2	7	7	5	7	0
S19	2	2	5	1	0	2	5
S20	2	3	3	6	2	2	4
S21	3	4	5	7	5	5	5
S22	0	0	2	2	3	2	1
S23	1	2	4	3	5	3	5
S24	4	4	7	7	5	5	5
S25	0	0	2	0	0	0	5
S26	0	0	5	1	0	0	4
S27	0	0	4	3	5	5	4
S28	4	2	7	5	5	7	5
S29	0	0	3	1	0	0	5
S30	0	2	3	0	0	0	2
S31	3	2	4	4	2	3	3
S32	4	4	6	7	5	7	5
S33	0	0	0	0	2	2	2
S34	2	2	2	7	5	7	5
S35	2	2	5	3	4	5	5
S36	4	4	6	7	5	7	4

Lampiran 9

PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Skor	Kriteria
	Menginterpretasi	0	Siswa tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.
		1	Siswa menulis yang diketahui dan yang ditanyakan namun tidak tepat.
		2	Siswa menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara tepat.
	Menganalisis	0	Siswa tidak menuliskan model matematika
		1	Siswa menuliskan model matematika tetapi tidak tepat
		2	Siswa menuliskan model matematika dengan tepat
	Mengevaluasi	0	Siswa tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan soal.
		1	Siswa menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.
		2	Siswa menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal serta melakukan perhitungan dengan tepat.
	Menginferensi	0	Siswa tidak membuat kesimpulan.
		1	Siswa membuat kesimpulan yang kurang tepat
		2	Siswa membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.

Lampiran 10

KISI-KISI INSTRUMEN POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BESERTA KUNCI JAWABAN

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Kelas/Fase : XI/F

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Boja

Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Soal	Jawaban
b	Menganalisis	Peserta didik mampu menjelaskan definisi fungsi rasional dan fungsi akar serta memberi contoh	1. Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!	O. Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional. P. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat

		penerapan dari fungsi rasional dan fungsi akar		lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar. Contoh manfaat fungsi akar dalam permasalahan kontekstual: 2. Dapat mengetahui kecepatan bencana alam tsunami berdasarkan kedalaman laut. 3. Besaran gaya terhadap waktu
c	Mengevaluasi	Peserta didik mampu menentukan asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	4. Tentukan asimtot vertical dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.	Faktor dari penyebut pada fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$ $x^2 - 16 = 0$ $x^2 - 4^2 = 0$ $(x + 4)(x - 4) = 0$ $x = 4 \quad \vee \quad x = -4$
d	Menginferensi			Dapat kita ketahui, bahwa penyebut $x^2 - 16$ bernilai nol, Ketika $x = \pm 4$ dan pembilang tidak memiliki faktor kembar dengan penyebut.

				∴ sehingga garis $x = -4$ dan $x = 4$ adalah asimtot vertikal fungsi f
a	Menginterpretasi	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional	5. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$, dengan c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54000,00.	Diketahui: 6. Biaya bulanan/biaya tetap= Rp 7.000.000 7. Biaya produksi tiap kue (c)= Rp 40.000 8. Rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$ Ditanya: Banyak brownis yang diproduksi jika biaya rata-rata ($Q(x)$) = 54000.
b	Menganalisis			Model matematika dari fungsi biaya untuk x loyang kue brownis adalah $B(x) = 7000000 + 40000x$ Misalnya, fungsi biaya rata-rata B untuk memproduksi x loyang kue brownis adalah fungsi Q, maka $Q(x) = \frac{(7000000 + 40000x)}{x}$

c	Mengevaluasi			$Q(x) = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000 = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000x = 7000000 + 40000x$ $54000x - 40000x = 7000000$ $14000x = 7000000$ $x = \frac{7000000}{14000} = 500$
d	Menginferensi			Jadi, banyaknya kue yang diproduksi jika biaya rata-rata produksi Rp 54.000,00 adalah 500 kue.
a	Menginterpretasi	Peserta didik dapat menentukan dan menghubungkan suatu fungsi rasional dengan gaya.	11. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu (detik), untuk melihat pengaruh waktu terhadap besarnya gaya yang	Diketahui : $m = 1200 \text{ kg}$ $s = 30 \text{ m}$ $t = x$ (x menyatakan waktu) Ditanya: -Apa rumus Fungsi f ? -Berapa besar gaya jika $x = 2 \text{ menit}$?

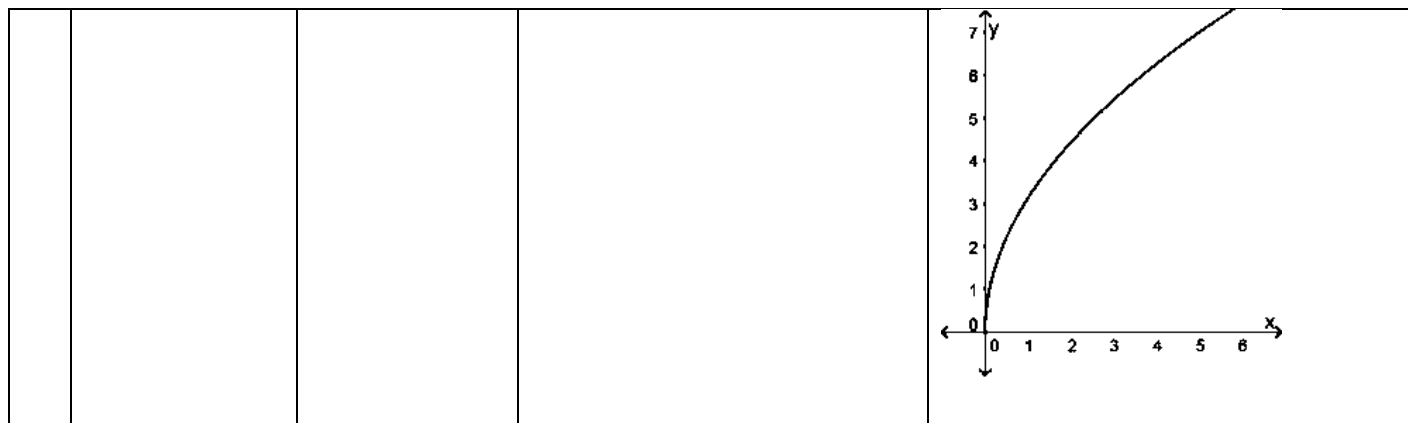
b	Menganalisis		dilakukan terhadap mobil tersebut adalah sebagai berikut. Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit! fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya: $F = m \cdot a, \text{ dengan } a = \frac{v}{t} \text{ dan } v = \frac{s}{t}$ Keterangan F = gaya a = percepatan v = kecepatan t = waktu m = massa s = jarak perpindahan	$F = m \cdot a = m \frac{v}{t} = m \frac{s}{t^2}$ $f(x) = \frac{1200 \cdot 30}{t^2} = \frac{36000}{x^2}.$
c	Mengevaluasi			$x = 2 \text{ menit} = 120$ Kita substitusi nilai s kedalam fungsi diatas $f(x) = \frac{36000}{x^2}$ $f(120) = \frac{36000}{120^2} = \frac{36000}{14400} = 2,5 \text{ N}$
d	Menginferensi			Jadi, besar gaya yang dihasilkan mobil tersebut setelah 2 menit adalah 2,5 N.
b	Menganalisis	Peserta didik mampu menentukan		Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak menyebabkan $x - 2 < 0$. Untuk

		asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	12. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \sqrt{x-2}$.	menentukan daerah asal fungsi f , hal pertama dilakukan ialah menemukan yang menyebabkan $x-2 < 0$. $x-2 < 0$ $x < 2$
d	Menginferensi			Karena yang menyebabkan $x-2 < 0$ adalah $x < 2$, maka daerah fungsi akar f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan 2 atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$
a	Menginterpretasi	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dari permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi akar	13. Perhatikan peristiwa berikut!  Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam	Diketahui: 14. Kecepatan tsunami merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut. 15. Percepatan gravitasi (a) = $9,8 \text{ m/s}^2$. Ditanya: Q. Fungsi kecepatan tsunami? R. Berapa kecepatan tsunami jika $x = 3000 \text{ m}$

b	Menganalisis		tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh pascagempa dangkal berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan	Kita misalkan x adalah kedalaman laut, maka fungsi untuk memodelkan kecepatan tsunami sebagai berikut. $f(x) = \sqrt{9,8 \cdot x}$ $f(x) = \sqrt{9,8x}$
c	Mengevaluasi			$f(3000) = \sqrt{9,8(3000)} = 171,5$

d	Menginferensi		kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam. Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut. Kecepatan (m/s) tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m). percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!	Jadi kecepatan tsunami jika kedalaman laut 3000 m adalah 171,5 m/s.
---	---------------	--	---	---

b	Menganalisis	Peserta didik mampu menggambar grafik dari suatu fungsi rasional	S. Buatlah grafik fungsi sesuai pada soal nomor 6 diatas!	Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak menyebabkan $x < 0$. Maka daerah asal fungsi rasional f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan nol atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 0, x \in \mathbb{R}\}$.										
				Daerah asal fungsi f, dapat memudahkan kita untuk menentukan titik bantu yang merupakan pasangan berurutan $(x, f(x))$ yang memenuhi $f(x) = \sqrt{9,8x}$. <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>3,1</td><td>4,4</td><td>5,4</td><td>6,3</td><td>7</td></tr></table> Gambar grafik	x	0	1	2	3	4	5	y	0	3,1
x	0	1	2	3	4	5								
y	0	3,1	4,4	5,4	6,3	7								



Lampiran 11

NILAI PERBUTIR SOAL KELAS XII B (UJI COBA) DENGAN PENSKORAN BERPIKIR KRITIS

Nilai Perbutir Kelas Uji Coba Instrumen (Berpikir Kritis)							
Siswa	1	2	3	4	5	6	7
S1	2	4	6	6	4	6	1
S2	1	1	4	1	2	0	2
S3	2	2	5	4	0	3	1
S4	2	2	5	5	4	8	2
S5	0	0	0	0	1	1	1
S6	1	0	3	0	0	0	1
S7	0	0	2	1	2	0	0
S8	1	1	8	6	4	6	2
S9	1	2	0	1	2	1	1
S10	2	3	8	8	4	8	1
S11	2	3	7	8	4	5	1
S12	0	2	5	5	2	3	2
S13	0	2	1	3	0	0	2
S14	0	2	2	2	4	2	1
S15	1	4	8	6	0	4	1
S16	1	4	8	4	4	6	1
S17	1	0	2	2	2	1	1
S18	1	2	8	8	4	8	0
S19	2	2	5	1	0	2	2
S20	1	3	4	7	2	4	1
S21	2	4	6	8	4	6	2
S22	0	0	3	2	3	2	1
S23	1	2	5	3	4	4	2
S24	2	4	8	8	4	6	2
S25	0	0	2	0	0	0	2
S26	0	0	6	2	0	0	1
S27	0	0	5	3	4	6	1
S28	2	2	8	6	4	8	2
S29	0	0	4	2	0	0	2
S30	0	2	4	0	0	0	1
S31	2	2	5	5	2	3	1
S32	2	4	7	8	4	8	2
S33	0	0	0	0	2	3	1
S34	1	2	3	8	4	8	2
S35	2	2	6	4	4	6	2
S36	2	4	7	8	4	8	1

Lampiran 12

UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KRITIS

Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Cara menentukan besar nilai R tabel, dengan $r_{tabel} = df(N - 2)$, tingkat signifikansi uji dua arah. Penelitian ini menggunakan korelasi *product moment*, berikut rumus korelasi *product moment*:

$$r_{x,y} = \frac{n \sum X_1 Y_1 - (\sum X_1)(\sum Y_1)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{hitung} = koefisien korelasi
- X = skor item butir soal
- Y = jumlah skor total tiap soal
- N = Jumlah responden

Kriteria:

1. Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka instrument dikatakan valid.
2. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrument dikatakan tidak valid.

Tabel Pembantu

Validitas Nomor 1 Berpikir Kritis Tahap 1

NOMOR 1					
Siswa	X	Y	XY	X ²	Y ²
S1	2	11	22	4	121
S2	1	6	6	1	36
S3	2	9	18	4	81
S4	2	15	30	4	225
S5	0	4	0	0	16
S6	1	5	5	1	25

S7	0	0	0	0	0
S8	1	12	12	1	144
S9	1	6	6	1	36
S10	2	13	26	4	169
S11	2	11	22	4	121
S12	0	8	0	0	64
S13	0	5	0	0	25
S14	0	5	0	0	25
S15	1	9	9	1	81
S16	1	11	11	1	121
S17	1	5	5	1	25
S18	1	9	9	1	81
S19	2	9	18	4	81
S20	1	9	9	1	81
S21	2	13	26	4	169
S22	0	3	0	0	9
S23	1	10	10	1	100
S24	2	13	26	4	169
S25	0	5	0	0	25
S26	0	4	0	0	16
S27	0	10	0	0	100
S28	2	15	30	4	225
S29	0	5	0	0	25
S30	0	2	0	0	4
S31	2	8	16	4	64
S32	2	15	30	4	225
S33	0	5	0	0	25
S34	1	14	14	1	196
S35	2	13	26	4	169
S36	2	14	28	4	196
Jumlah	37	311	414	63	3275
<i>Jumlah</i> ²	1369	96721	1		

Rumus korelasi *pearson product moment* adalah:

$$r_{hitung} = \frac{n \sum X_1 Y_1 - (\sum X_1)(\sum Y_1)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{36(1046) - (37)(781)}{\sqrt{\{36(63) - (37)^2\} \{36(21141) - (781)^2\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{37656 - 28897}{\sqrt{\{2268 - 1369\} \{761076 - 609961\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{8759}{\sqrt{\{899\} \{151115\}}}$$

$$r_{hitung} = \frac{8759}{\sqrt{135852385}}$$

$$r_{hitung} = \frac{8759}{11655,573}$$

$$r_{hitung} = 0,741486 \approx 0,741$$

Perhitungan di atas memperoleh nilai $r_{hitung} = 0,751$ dan dengan taraf signifikansi 0,05 serta derajat kebebasan $N - 2 = 36 - 2 = 34$ diperoleh nilai $r_{tabel} = 0,329$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa butir soal nomor 1 dengan penskoran komunikasi matematis adalah valid karena memenuhi kriteria $r_{hitung} \geq r_{tabel}$.

Uji Validitas Product Momet Soal Posttest (Komunikasi Matematis)									
Siswa	1	2	3	4	5	6	7	ΣY	ΣY^2
S1	2	4	5	5	5	6	3	30	900
S2	1	1	3	1	2	0	5	13	169
S3	3	2	4	3	0	4	4	20	400
S4	4	2	4	4	5	7	5	31	961
S5	0	0	0	0	2	1	3	6	36
S6	1	0	3	0	0	0	4	8	64
S7	0	0	1	1	2	0	0	4	16
S8	2	1	7	5	5	5	5	30	900
S9	2	2	0	1	2	2	4	13	169
S10	3	3	7	7	5	7	3	35	1225
S11	4	3	6	7	5	4	4	33	1089
S12	1	2	4	4	3	3	5	22	484
S13	0	2	1	3	0	0	5	11	121
S14	0	2	2	2	5	3	3	17	289
S15	3	4	7	5	0	4	4	27	729
S16	3	4	7	3	5	5	4	31	961
S17	1	0	1	2	2	1	3	10	100
S18	3	2	7	7	5	7	0	31	961
S19	2	2	5	1	0	2	5	17	289
S20	2	3	3	6	2	2	4	22	484
S21	3	4	5	7	5	5	5	34	1156
S22	0	0	2	2	3	2	1	10	100
S23	1	2	4	3	5	3	5	23	529
S24	4	4	7	7	5	5	5	37	1369
S25	0	0	2	0	0	0	5	7	49
S26	0	0	5	1	0	0	4	10	100
S27	0	0	4	3	5	5	4	21	441
S28	4	2	7	5	5	7	5	35	1225
S29	0	0	3	1	0	0	5	9	81
S30	0	2	3	0	0	0	2	7	49
S31	3	2	4	4	2	3	3	21	441
S32	4	4	6	7	5	7	5	38	1444
S33	0	0	0	0	2	2	2	6	36
S34	2	2	2	7	5	7	5	30	900
S35	2	2	5	3	4	5	5	26	676
S36	4	4	6	7	5	7	4	37	1369
ΣX	64	67	142	124	106	121	138	762	20312
ΣX^2	192	197	736	648	466	635	598		
ΣXY	1853	1857	3697	3499	2855	3455	3096		
r_{hitung}	0.871	0.798	0.806	0.910	0.762	0.915	0.326		
r_{tabel}	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329		
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid		

Uji Validitas Product Momet Soal Posttest (Berpikir Kritis)									
Siswa	1	2	3	4	5	6	7	γ	γ^2
S1	2	4	6	6	4	6	1	29	841
S2	1	1	4	1	2	0	2	11	121
S3	2	2	5	4	0	3	1	17	289
S4	2	2	5	5	4	8	2	28	784
S5	0	0	0	0	1	1	1	3	9
S6	1	0	3	0	0	0	1	5	25
S7	0	0	2	1	2	0	0	5	25
S8	1	1	8	6	4	6	2	28	784
S9	1	2	0	1	2	1	1	8	64
S10	2	3	8	8	4	8	1	34	1156
S11	2	3	7	8	4	5	1	30	900
S12	0	2	5	5	2	3	2	19	361
S13	0	2	1	3	0	0	2	8	64
S14	0	2	2	2	4	2	1	13	169
S15	1	4	8	6	0	4	1	24	576
S16	1	4	8	4	4	6	1	28	784
S17	1	0	2	2	2	1	1	9	81
S18	1	2	8	8	4	8	0	31	961
S19	2	2	5	1	0	2	2	14	196
S20	1	3	4	7	2	4	1	22	484
S21	2	4	6	8	4	6	2	32	1024
S22	0	0	3	2	3	2	1	11	121
S23	1	2	5	3	4	4	2	21	441
S24	2	4	8	8	4	6	2	34	1156
S25	0	0	2	0	0	0	2	4	16
S26	0	0	6	2	0	0	1	9	81
S27	0	0	5	3	4	6	1	19	361
S28	2	2	8	6	4	8	2	32	1024
S29	0	0	4	2	0	0	2	8	64
S30	0	2	4	0	0	0	1	7	49
S31	2	2	5	5	2	3	1	20	400
S32	2	4	7	8	4	8	2	35	1225
S33	0	0	0	0	2	3	1	6	36
S34	1	2	3	8	4	8	2	28	784
S35	2	2	6	4	4	6	2	26	676
S36	2	4	7	8	4	8	1	34	1156
ΣX	37	67	170	145	88	136	49	692	17288
ΣX^2	63	197	1022	879	314	824	79		
ΣXY	945	1705	4041	3797	2164	3652	984		
r_{hitung}	0.741	0.777	0.827	0.931	0.752	0.933	0.190		
r_{tabel}	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329		
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid		

Lampiran 13

UJI VALIDITAS SOAL POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KRITIS TAHAP 2

Uji Validitas Product Momet Soal Posttest (Komunikasi matematis) Tahap 2								
Siswa	1	2	3	4	5	6	Y	Y ²
S1	2	4	5	5	5	6	27	729
S2	1	1	3	1	2	0	8	64
S3	3	2	4	3	0	4	16	256
S4	4	2	4	4	5	7	26	676
S5	0	0	0	0	2	1	3	9
S6	1	0	3	0	0	0	4	16
S7	0	0	1	1	2	0	4	16
S8	2	1	7	5	5	5	25	625
S9	2	2	0	1	2	2	9	81
S10	3	3	7	7	5	7	32	1024
S11	4	3	6	7	5	4	29	841
S12	1	2	4	4	3	3	17	289
S13	0	2	1	3	0	0	6	36
S14	0	2	2	2	5	3	14	196
S15	3	4	7	5	0	4	23	529
S16	3	4	7	3	5	5	27	729
S17	1	0	1	2	2	1	7	49
S18	3	2	7	7	5	7	31	961
S19	2	2	5	1	0	2	12	144
S20	2	3	3	6	2	2	18	324
S21	3	4	5	7	5	5	29	841
S22	0	0	2	2	3	2	9	81
S23	1	2	4	3	5	3	18	324
S24	4	4	7	7	5	5	32	1024
S25	0	0	2	0	0	0	2	4
S26	0	0	5	1	0	0	6	36
S27	0	0	4	3	5	5	17	289
S28	4	2	7	5	5	7	30	900
S29	0	0	3	1	0	0	4	16
S30	0	2	3	0	0	0	5	25
S31	3	2	4	4	2	3	18	324
S32	4	4	6	7	5	7	33	1089
S33	0	0	0	0	2	2	4	16
S34	2	2	2	7	5	7	25	625
S35	2	2	5	3	4	5	21	441
S36	4	4	6	7	5	7	33	1089
$\sum X$	64	67	142	124	106	121	624	14718
$\sum X^2$	192	197	736	648	466	635		
$\sum XY$	1588	1705	3410	3249	2642	3200		
r_{hitung}	0.866	0.792	0.804	0.920	0.783	0.929		
r_{tabel}	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329		
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Uji Validitas Product Momet Soal Posttest (Berpikir Kritis) Tahap 2								
Siswa	1	2	3	4	5	6	Y	Y ²
S1	1	4	6	6	4	6	27	729
S2	1	1	4	1	2	0	9	81
S3	1	2	5	4	0	3	15	225
S4	2	2	5	5	4	8	26	676
S5	0	0	0	0	1	1	2	4
S6	1	0	3	0	0	0	4	16
S7	0	0	2	1	2	0	5	25
S8	1	1	8	6	4	6	26	676
S9	1	2	0	1	2	1	7	49
S10	1	3	8	8	4	8	32	1024
S11	2	3	7	8	4	5	29	841
S12	1	2	5	5	2	3	18	324
S13	0	2	1	3	0	0	6	36
S14	0	2	2	2	4	2	12	144
S15	1	4	8	6	0	4	23	529
S16	1	4	8	4	4	6	27	729
S17	1	0	2	2	2	1	8	64
S18	1	2	8	8	4	8	31	961
S19	1	2	5	1	0	2	11	121
S20	1	3	4	7	2	4	21	441
S21	1	4	6	8	4	6	29	841
S22	0	0	3	2	3	2	10	100
S23	1	2	5	3	4	4	19	361
S24	2	4	8	8	4	6	32	1024
S25	0	0	2	0	0	0	2	4
S26	0	0	6	2	0	0	8	64
S27	0	0	5	3	4	6	18	324
S28	2	2	8	6	4	8	30	900
S29	0	0	4	2	0	0	6	36
S30	0	2	4	0	0	0	6	36
S31	2	2	5	5	2	3	19	361
S32	2	4	7	8	4	8	33	1089
S33	0	0	0	0	2	3	5	25
S34	1	2	3	8	4	8	26	676
S35	1	2	6	4	4	6	23	529
S36	2	4	7	8	4	8	33	1089
$\sum X$	32	67	170	145	88	136	638	15154
$\sum X^2$	46	197	1022	879	314	824		
$\sum XY$	760	1595	3773	3567	2028	3431		
r_{hitung}	0.742	0.773	0.828	0.936	0.759	0.934		
r_{tabel}	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329		
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 14

UJI RELIABILITAS SOAL POSTTEST INSTRUMEN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KRITIS

Perhitungan Uji Reliabilitas (Komunikasi Matematis)

Rumus *Alfa Cronbach*:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

s_i^2 = variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 = variansi skor total

Kriteria pengujian jika $r_{\alpha} > 0,60$ maka soal tersebut dikatakan reliabel.

Tabel Bantuan

$X1^2$	$X2^2$	$X3^2$	$X4^2$	$X5^2$	$X6^2$	Total (X^2)
4	16	25	25	25	36	729
1	1	9	1	4	0	64
9	4	16	9	0	16	256
16	4	16	16	25	49	676
0	0	0	0	4	1	9

1	0	9	0	0	0	16
0	0	1	1	4	0	16
4	1	49	25	25	25	625
4	4	0	1	4	4	81
9	9	49	49	25	49	1024
16	9	36	49	25	16	841
1	4	16	16	9	9	289
0	4	1	9	0	0	36
0	4	4	4	25	9	196
9	16	49	25	0	16	529
9	16	49	9	25	25	729
1	0	1	4	4	1	49
9	4	49	49	25	49	961
4	4	25	1	0	4	144
4	9	9	36	4	4	324
9	16	25	49	25	25	841
0	0	4	4	9	4	81
1	4	16	9	25	9	324
16	16	49	49	25	25	1024
0	0	4	0	0	0	4
0	0	25	1	0	0	36
0	0	16	9	25	25	289
16	4	49	25	25	49	900
0	0	9	1	0	0	16
0	4	9	0	0	0	25
9	4	16	16	4	9	324
16	16	36	49	25	49	1089
0	0	0	0	4	4	16
4	4	4	49	25	49	625
4	4	25	9	16	25	441

16	16	36	49	25	49	1089
192	197	736	648	466	635	14718
36864	38809	541696	419904	217156	403225	216619524

Langkah-langkah perhitungan adalah:

3. Menghitung varians skor tiap item (S_i)

$$S_1 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}$$

$$S_1 = \frac{192 - \frac{4096}{36}}{36-1}$$

$$S_1 = \frac{192 - 113,7778}{35}$$

$$S_1 = \frac{78,22222}{35}$$

$$S_1 = 2,234921$$

$$S_1 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}$$

$$S_1 = \frac{192 - \frac{4096}{36}}{36-1}$$

$$S_1 = \frac{192 - 113,7778}{35}$$

$$S_1 = \frac{78,22222}{35}$$

$$S_1 = 2,234921 \approx 2,235$$

4. Menjumlahkan Semua Varians Skor

$$\sum S_i = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6$$

$$\sum S_i = 2,235 + 2,066 + 5,025 + 6,311 + 4,397 + 6,523 \quad \square$$

$$\sum S_i = 26,55714$$

5. Menghitung total Varians

$$S_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n - 1}$$

$$S_t = \frac{14718 - \frac{389376}{36}}{35}$$

$$S_t = 111,4857$$

6. Mencari nilai reliabilitas

$$r = \left(\frac{n}{n - 1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

$$r = \left(\frac{6}{6 - 1} \right) \left(1 - \frac{26,55714}{111,4857} \right)$$

$$r = (1,2)(1 - 0,238)$$

$$r = 0,914$$

Dari perhitungan reliabilitas tersebut, didapatkan nilai $r = 0,914$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrument soal tersebut memiliki kategori reliabel karena nilai dari $r_{\text{hitung}} > 0,60$.

Uji Reliabilitas Posttest (Komunikasi Matematis)								
No	Siswa	1	2	3	4	5	6	Jumlah
1	S1	2	4	5	5	5	6	27
2	S2	1	1	3	1	2	0	8
3	S3	3	2	4	3	0	4	16
4	S4	4	2	4	4	5	7	26
5	S5	0	0	0	0	2	1	3
6	S6	1	0	3	0	0	0	4
7	S7	0	0	1	1	2	0	4
8	S8	2	1	7	5	5	5	25
9	S9	2	2	0	1	2	2	9
10	S10	3	3	7	7	5	7	32
11	S11	4	3	6	7	5	4	29
12	S12	1	2	4	4	3	3	17
13	S13	0	2	1	3	0	0	6
14	S14	0	2	2	2	5	3	14
15	S15	3	4	7	5	0	4	23
16	S16	3	4	7	3	5	5	27
17	S17	1	0	1	2	2	1	7
18	S18	3	2	7	7	5	7	31
19	S19	2	2	5	1	0	2	12
20	S20	2	3	3	6	2	2	18
21	S21	3	4	5	7	5	5	29
22	S22	0	0	2	2	3	2	9
23	S23	1	2	4	3	5	3	18
24	S24	4	4	7	7	5	5	32
25	S25	0	0	2	0	0	0	2
26	S26	0	0	5	1	0	0	6
27	S27	0	0	4	3	5	5	17
28	S28	4	2	7	5	5	7	30
29	S29	0	0	3	1	0	0	4
30	S30	0	2	3	0	0	0	5
31	S31	3	2	4	4	2	3	18
32	S32	4	4	6	7	5	7	33
33	S33	0	0	0	0	2	2	4
34	S34	2	2	2	7	5	7	25
35	S35	2	2	5	3	4	5	21
36	S36	4	4	6	7	5	7	33
Varian Total		111.4857143						
Varian Butir		2.234921	2.065873	5.025397	6.311111	4.396825	6.523016	
Jumlah Varian Butir		26.55714286						
Nilai Cronbach Alpha		0.914						
Standar		0.60						
Keterangan		Reliabel						

Uji Reliabilitas Posttest (Berpikir Kritis)								
No	Siswa	1	2	3	4	5	6	Jumlah
1	S1	2	4	6	6	4	6	28
2	S2	1	1	4	1	2	0	9
3	S3	2	2	5	4	0	3	16
4	S4	2	2	5	5	4	8	26
5	S5	0	0	0	0	1	1	2
6	S6	1	0	3	0	0	0	4
7	S7	0	0	2	1	2	0	5
8	S8	1	1	8	6	4	6	26
9	S9	1	2	0	1	2	1	7
10	S10	2	3	8	8	4	8	33
11	S11	2	3	7	8	4	5	29
12	S12	0	2	5	5	2	3	17
13	S13	0	2	1	3	0	0	6
14	S14	0	2	2	2	4	2	12
15	S15	1	4	8	6	0	4	23
16	S16	1	4	8	4	4	6	27
17	S17	1	0	2	2	2	1	8
18	S18	1	2	8	8	4	8	31
19	S19	2	2	5	1	0	2	12
20	S20	1	3	4	7	2	4	21
21	S21	2	4	6	8	4	6	30
22	S22	0	0	3	2	3	2	10
23	S23	1	2	5	3	4	4	19
24	S24	2	4	8	8	4	6	32
25	S25	0	0	2	0	0	0	2
26	S26	0	0	6	2	0	0	8
27	S27	0	0	5	3	4	6	18
28	S28	2	2	8	6	4	8	30
29	S29	0	0	4	2	0	0	6
30	S30	0	2	4	0	0	0	6
31	S31	2	2	5	5	2	3	19
32	S32	2	4	7	8	4	8	33
33	S33	0	0	0	0	2	3	5
34	S34	1	2	3	8	4	8	26
35	S35	2	2	6	4	4	6	24
36	S36	2	4	7	8	4	8	33
Varian Total		111.8373016						
Varian Butir		0.713492	2.065873	6.263492	8.427778	2.825397	8.863492	
Jumlah Varian Butir		29.15952381						
Nilai Cronbach Alpha		0.887122024						
Standar		0.60						
Keterangan		Reliabel						

Lampiran 15

UJI DAYA BEDA SOAL POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS

	Kode	1	2	3	4	5	6	JMLH
Kelas Atas ($\overline{K_A}$)	S16	4	4	6	7	5	7	33
	S10	4	4	6	7	5	7	33
	S15	3	3	7	7	5	7	32
	S11	4	4	7	7	5	5	32
	S18	3	2	7	7	5	7	31
	S36	4	2	7	5	5	7	30
	S21	4	3	6	7	5	4	29
	S8	3	4	5	7	5	5	29
	S28	2	4	5	5	5	6	27
Kelas Bawah ($\overline{K_B}$)	S30	0	2	1	3	0	0	10
	S7	0	0	5	1	0	0	10
	S14	0	2	3	0	0	0	9
	S29	1	0	3	0	0	0	8
	S33	0	0	1	1	2	0	7
	S13	0	0	3	1	0	0	7
	S5	0	0	0	0	2	2	6
	S6	0	0	0	0	2	1	6
	S25	0	0	2	0	0	0	4
$\overline{K_A}$	3.44444444	3.333333	6.222222	6.55555556	5	6.11111111		
$\overline{K_B}$	0.11111111	0.444444	2	0.66666667	0.66666667	0.33333333		
SMI	4	4	7	7	5	7		
DP	0.833	0.722	0.603	0.841	0.867	0.825		
Interpretasi	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik		

UJI DAYA BEDA SOAL POSTTEST BERPIKIR KRITIS

	Kode	1	2	3	4	5	6	JMLH
Kelas Atas (K_A)	S16	2	4	7	8	4	8	33
	S10	2	4	7	8	4	8	33
	S15	1	3	8	8	4	8	32
	S11	2	4	8	8	4	6	32
	S18	1	2	8	8	4	8	31
	S36	2	2	8	6	4	8	30
	S21	2	3	7	8	4	5	29
	S8	1	4	6	8	4	6	29
	S28	1	4	6	6	4	6	27
Kelas Bawah (K_B)	S30	1	2	0	1	2	1	7
	S7	0	2	1	3	0	0	6
	S14	0	0	4	2	0	0	6
	S29	0	2	4	0	0	0	6
	S33	0	0	2	1	2	0	5
	S13	0	0	0	0	2	3	5
	S5	1	0	3	0	0	0	4
	S6	0	0	0	0	1	1	2
	S25	0	0	2	0	0	0	2
$\overline{K_A}$		1.55555556	3.333333	7.222222	7.55555556	4	7	
$\overline{K_B}$		0.22222222	0.666667	1.777778	0.77777778	0.77777778	0.55555556	
SMI		2	4	8	8	4	8	
DP		0.667	0.667	0.681	0.847	0.806	0.806	
Interpretasi		Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	

PERHITUNGAN UJI DAYA PEMBEDA

Rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya beda soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

$\bar{X}_A$ = rata-rata jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$ = rata-rata jawaban siswa kelompok bawah

Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen:

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Langkah-langkah uji daya pembeda:

16. Membuat tabel pembantu kelompok atas

Uji Daya Beda Soal Posttest (Berpikir Kritis)								
	Kode	1	2	3	4	5	6	JMLH
Kelas Atas (K_1)	S16	2	4	7	8	4	8	33
	S10	2	4	7	8	4	8	33
	S15	1	3	8	8	4	8	32
	S11	2	4	8	8	4	6	32
	S18	1	2	8	8	4	8	31
	S36	2	2	8	6	4	8	30
	S21	2	3	7	8	4	5	29
	S8	1	4	6	8	4	6	29
	S28	1	4	6	6	4	6	27
Jumlah		14	30	65	68	36	63	
Rata-rata		1.555556	3.333333	7.222222	7.555556	4	7	

17. Membuat tabel pembantu kelompok bawah

Uji Daya Beda Soal Posttest (Berpikir Kritis)								
	Kode	1	2	3	4	5	6	JMLH
Kelas Bawah (K_2)	S30	1	2	0	1	2	1	7
	S7	0	2	1	3	0	0	6
	S14	0	0	4	2	0	0	6
	S29	0	2	4	0	0	0	6
	S33	0	0	2	1	2	0	5
	S13	0	0	0	0	2	3	5
	S5	1	0	3	0	0	0	4
	S6	0	0	0	0	1	1	2
	S25	0	0	2	0	0	0	2
Jumlah		2	6	16	7	7	5	
Rata-rata		0.222222	0.666667	1.777778	0.777778	0.777778	0.555556	

18. Menghitung Daya Pembeda
DP Soal nomor 1 =

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{1,555556 - 0,222222}{2}$$

$$DP = \frac{1,333333}{2}$$

$$DP = 0,6667 \approx 0,667$$

Nilai 0,667 ada pada interval $0,40 < DP \leq 0,70$ maka Daya Pembeda Nomor 1 dengan penskoran berpikir kritis dapat dikatakan Baik.

Lampiran 16

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS

No	Siswa	1	2	3	4	5	6	Jumlah
1	S1	2	4	5	5	5	6	27
2	S2	1	1	3	1	2	0	8
3	S3	3	2	4	3	0	4	16
4	S4	4	2	4	4	5	7	26
5	S5	0	0	0	0	2	1	3
6	S6	1	0	3	0	0	0	4
7	S7	0	0	1	1	2	0	4
8	S8	2	1	7	5	5	5	25
9	S9	2	2	0	1	2	2	9
10	S10	3	3	7	7	5	7	32
11	S11	4	3	6	7	5	4	29
12	S12	1	2	4	4	3	3	17
13	S13	0	2	1	3	0	0	6
14	S14	0	2	2	2	5	3	14
15	S15	3	4	7	5	0	4	23
16	S16	3	4	7	3	5	5	27
17	S17	1	0	1	2	2	1	7
18	S18	3	2	7	7	5	7	31
19	S19	2	2	5	1	0	2	12
20	S20	2	3	3	6	2	2	18
21	S21	3	4	5	7	5	5	29
22	S22	0	0	2	2	3	2	9
23	S23	1	2	4	3	5	3	18
24	S24	4	4	7	7	5	5	32
25	S25	0	0	2	0	0	0	2
26	S26	0	0	5	1	0	0	6
27	S27	0	0	4	3	5	5	17
28	S28	4	2	7	5	5	7	30
29	S29	0	0	3	1	0	0	4
30	S30	0	2	3	0	0	0	5
31	S31	3	2	4	4	2	3	18
32	S32	4	4	6	7	5	7	33
33	S33	0	0	0	0	2	2	4
34	S34	2	2	2	7	5	7	25
35	S35	2	2	5	3	4	5	21
36	S36	4	4	6	7	5	7	33
Rata-rata Skor		1.777778	1.861111	3.944444	3.444444	2.944444	3.361111	
Skor Maksimal		4	4	7	7	5	7	
Tingkat Kesukaran		0.444	0.465	0.563	0.492	0.589	0.480	
Kualitas		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL POSTTEST BERPIKIR KRITIS

No	Siswa	1	2	3	4	5	6	Jumlah
1	S1	1	4	6	6	4	6	27
2	S2	1	1	4	1	2	0	9
3	S3	1	2	5	4	0	3	15
4	S4	2	2	5	5	4	8	26
5	S5	0	0	0	0	1	1	2
6	S6	1	0	3	0	0	0	4
7	S7	0	0	2	1	2	0	5
8	S8	1	1	8	6	4	6	26
9	S9	1	2	0	1	2	1	7
10	S10	1	3	8	8	4	8	32
11	S11	2	3	7	8	4	5	29
12	S12	1	2	5	5	2	3	18
13	S13	0	2	1	3	0	0	6
14	S14	0	2	2	2	4	2	12
15	S15	1	4	8	6	0	4	23
16	S16	1	4	8	4	4	6	27
17	S17	1	0	2	2	2	1	8
18	S18	1	2	8	8	4	8	31
19	S19	1	2	5	1	0	2	11
20	S20	1	3	4	7	2	4	21
21	S21	1	4	6	8	4	6	29
22	S22	0	0	3	2	3	2	10
23	S23	1	2	5	3	4	4	19
24	S24	2	4	8	8	4	6	32
25	S25	0	0	2	0	0	0	2
26	S26	0	0	6	2	0	0	8
27	S27	0	0	5	3	4	6	18
28	S28	2	2	8	6	4	8	30
29	S29	0	0	4	2	0	0	6
30	S30	0	2	4	0	0	0	6
31	S31	2	2	5	5	2	3	19
32	S32	2	4	7	8	4	8	33
33	S33	0	0	0	0	2	3	5
34	S34	1	2	3	8	4	8	26
35	S35	1	2	6	4	4	6	23
36	S36	2	4	7	8	4	8	33
Rata-rata Skor		0.888889	1.861111	4.722222	4.027778	2.444444	3.777778	
Skor Maksimal		2	4	8	8	4	8	
Tingkat Kesukaran		0.444	0.465	0.590	0.503	0.611	0.472	
Kualitas		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

Lampiran 16.1

PERHITUNGAN UJI TINGKAT KESUKARAN

Rumus Tingkat kesukaran:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

Kriteria Indeks kesukaran butir soal, sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Langkah-langkah:

SOAL NOMOR 1 KOMUNIKASI MATEMATIS

1. Menghitung rata-rata skor pada tiap item soal:

$$\bar{x}_1 = \frac{\text{banyak nilai siswa pada tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{64}{36}$$

$$\bar{x}_1 = 1,7778$$

2. Menghitung tingkat kesukaran

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$
$$IK = \frac{1,7778}{4}$$
$$IK = 0,444$$

Nilai 0,444 berada pada interval $0,30 < IK \leq 0,70$ maka soal nomor 1 komunikasi matematis dapat dikatakan Sedang.

Lampiran 17

NILAI ULANGAN HARIAN KELAS POPULASI

NILAI ULANGAN HARIAN										
RESPONDEN	XI A	XI B	XI C	XI D	XI E	XI F	XI G	XI H	XI I	XI J
1	70	45	82	46	35	80	40	60	45	62
2	50	60	82	85	50	45	60	66	50	80
3	85	60	69	67	50	40	70	45	75	49
4	60	50	50	68	40	45	85	41	79	53
5	50	35	58	64	45	64	80	49	64	49
6	50	40	61	65	70	30	85	66	52	49
7	65	55	70	54	70	60	30	71	40	57
8	35	50	47	48	40	35	60	52	40	55
9	40	50	69	72	60	55	50	74	55	38
10	50	38	50	61	40	80	40	49	36	79
11	50	65	80	83	40	80	40	74	40	52
12	83	60	74	55	60	64	30	69	80	75
13	50	60	50	51	60	88	85	68	68	57
14	45	50	47	61	90	85	60	71	46	30
15	45	55	77	77	60	44	50	58	64	62
16	80	85	63	65	75	60	80	42	70	62
17	58	40	50	70	40	60	60	60	42	53
18	45	65	72	51	60	45	65	76	45	35
19	65	70	60	61	50	35	45	41	53	77
20	85	40	50	57	80	50	80	35	51	77
21	45	80	50	45	35	37	60	62	58	38
22	75	50	47	51	80	50	60	76	63	35
23	60	45	65	47	30	53	40	48	73	49
24	55	55	53	65	30	53	35	62	61	77
25	50	45	53	51	50	78	70	52	65	82
26	55	85	61	35	70	46	45	35	77	38
27	65	45	50	57	70	69	70	75	80	40
28	70	65	70	63	45	59	35	76	59	51
29	58	75	50	63	85	78	75	55	66	69
30	40	45	51	55	85	50	40	50	77	42
31	90	95	76	35	85	55	50	55	36	67
32	38	50	53	57	40	78	50	83	77	72
33	75	75	35	54	60	85	60	64	36	49
34	45	70	40	40	60	59	90	45	70	45
35	55	85	61	54	60	53	70	55	30	85
36	70	70	40	63		40		35	58	70
JUMLAH	2107	2108	2116	2096	2000	2088	2045	2095	2081	2060
RATA-RATA	58.52778	58.55556	58.77778	58.222222	57.14285714	58	58.42857	58.19444	57.80556	57.22222
S	14.77737	15.45398	12.60637	11.5884453	17.33263304	16.28321	17.5219	13.46279	14.87245	15.59507
S^2	218.3706	238.8254	158.9206	134.292063	300.4201681	265.1429	307.0168	181.2468	221.1897	243.2063

Lampiran 18

HASIL UJI NORMALITAS SHAPIRO-WILK TAHAP AWAL

XI A (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	35.00	-23.5278	553.5563	1	0.4068	90.00	35.00	55	22.374
2	38.00	-20.5278	421.3897	2	0.2813	85.00	38.00	47	13.2211
3	40.00	-18.5278	343.2785	3	0.2415	85.00	40.00	45	10.8675
4	40.00	-18.5278	343.2785	4	0.2121	83.00	40.00	43	9.1203
5	45.00	-13.5278	183.0008	5	0.1883	80.00	45.00	35	6.5905
6	45.00	-13.5278	183.0008	6	0.1678	75.00	45.00	30	5.034
7	45.00	-13.5278	183.0008	7	0.1496	75.00	45.00	30	4.488
8	45.00	-13.5278	183.0008	8	0.1331	70.00	45.00	25	3.3275
9	45.00	-13.5278	183.0008	9	0.1179	70.00	45.00	25	2.9475
10	50.00	-8.52778	72.72299	10	0.1036	70.00	50.00	20	2.072
11	50.00	-8.52778	72.72299	11	0.09	65.00	50.00	15	1.35
12	50.00	-8.52778	72.72299	12	0.077	65.00	50.00	15	1.155
13	50.00	-8.52778	72.72299	13	0.0645	65.00	50.00	15	0.9675
14	50.00	-8.52778	72.72299	14	0.0523	60.00	50.00	10	0.523
15	50.00	-8.52778	72.72299	15	0.0404	60.00	50.00	10	0.404
16	50.00	-8.52778	72.72299	16	0.0287	58.00	50.00	8	0.2296
17	55.00	-3.52778	12.44522	17	0.0172	58.00	55.00	3	0.0516
18	55.00	-3.52778	12.44522	18	0.0057	55.00	55.00	0	0
19	55.00	-3.52778	12.44522					JMLH	84.7231
20	58.00	-0.52778	0.278549					b^2	7178.003674
21	58.00	-0.52778	0.278549					SS	7642.972222
22	60.00	1.472222	2.167438					W_{hitung}	0.939
23	60.00	1.472222	2.167438					W Tabel	0.935
24	65.00	6.472222	41.88966					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	65.00	6.472222	41.88966						
26	65.00	6.472222	41.88966						
27	70.00	11.47222	131.6119						
28	70.00	11.47222	131.6119						
29	70.00	11.47222	131.6119						
30	75.00	16.47222	271.3341						
31	75.00	16.47222	271.3341						
32	80.00	21.47222	461.0563						
33	83.00	24.47222	598.8897						
34	85.00	26.47222	700.7785						
35	85.00	26.47222	700.7785						
36	90.00	31.47222	990.5008						
JMLH	2107								
$\bar{x}$	58.5278								
W_Penyebut (SS)			7642.972						

XI B (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	35.00	-23.5556	554.8642	1	0.4068	95.00	35.00	60	24.408
2	38.00	-20.5556	422.5309	2	0.2813	85.00	38.00	47	13.2211
3	40.00	-18.5556	344.3086	3	0.2415	85.00	40.00	45	10.8675
4	40.00	-18.5556	344.3086	4	0.2121	85.00	40.00	45	9.5445
5	40.00	-18.5556	344.3086	5	0.1883	80.00	40.00	40	7.532
6	45.00	-13.5556	183.7531	6	0.1678	75.00	45.00	30	5.034
7	45.00	-13.5556	183.7531	7	0.1496	75.00	45.00	30	4.488
8	45.00	-13.5556	183.7531	8	0.1331	70.00	45.00	25	3.3275
9	45.00	-13.5556	183.7531	9	0.1179	70.00	45.00	25	2.9475
10	45.00	-13.5556	183.7531	10	0.1036	70.00	45.00	25	2.59
11	50.00	-8.55556	73.19753	11	0.09	65.00	50.00	15	1.35
12	50.00	-8.55556	73.19753	12	0.077	65.00	50.00	15	1.155
13	50.00	-8.55556	73.19753	13	0.0645	65.00	50.00	15	0.9675
14	50.00	-8.55556	73.19753	14	0.0523	60.00	50.00	10	0.523
15	50.00	-8.55556	73.19753	15	0.0404	60.00	50.00	10	0.404
16	50.00	-8.55556	73.19753	16	0.0287	60.00	50.00	10	0.287
17	55.00	-3.55556	12.64198	17	0.0172	60.00	55.00	5	0.086
18	55.00	-3.55556	12.64198	18	0.0057	55.00	55.00	0	0
19	55.00	-3.55556	12.64198					JMLH	88.7326
20	60.00	1.444444	2.08642					b^2	7873.474303
21	60.00	1.444444	2.08642					SS	8358.888889
22	60.00	1.444444	2.08642					W_{hitung}	0.942
23	60.00	1.444444	2.08642					W Tabel	0.935
24	65.00	6.444444	41.53086					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	65.00	6.444444	41.53086						
26	65.00	6.444444	41.53086						
27	70.00	11.44444	130.9753						
28	70.00	11.44444	130.9753						
29	70.00	11.44444	130.9753						
30	75.00	16.44444	270.4198						
31	75.00	16.44444	270.4198						
32	80.00	21.44444	459.8642						
33	85.00	26.44444	699.3086						
34	85.00	26.44444	699.3086						
35	85.00	26.44444	699.3086						
36	95.00	36.44444	1328.198						
JMLH	2108								
$\bar{x}$	58.5556								
W Penyebut (SS)	8358.889								

XI C (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)										
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang						
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$	
1	35.00	-23.7778	565.3827	1	0.4068	82.00	35.00	47	19.1196	
2	40.00	-18.7778	352.6049	2	0.2813	82.00	40.00	42	11.8146	
3	40.00	-18.7778	352.6049	3	0.2415	80.00	40.00	40	9.66	
4	47.00	-11.7778	138.716	4	0.2121	77.00	47.00	30	6.363	
5	47.00	-11.7778	138.716	5	0.1883	76.00	47.00	29	5.4607	
6	47.00	-11.7778	138.716	6	0.1678	74.00	47.00	27	4.5306	
7	50.00	-8.77778	77.04938	7	0.1496	72.00	50.00	22	3.2912	
8	50.00	-8.77778	77.04938	8	0.1331	70.00	50.00	20	2.662	
9	50.00	-8.77778	77.04938	9	0.1179	70.00	50.00	20	2.358	
10	50.00	-8.77778	77.04938	10	0.1036	69.00	50.00	19	1.9684	
11	50.00	-8.77778	77.04938	11	0.09	69.00	50.00	19	1.71	
12	50.00	-8.77778	77.04938	12	0.077	65.00	50.00	15	1.155	
13	50.00	-8.77778	77.04938	13	0.0645	63.00	50.00	13	0.8385	
14	50.00	-8.77778	77.04938	14	0.0523	61.00	50.00	11	0.5753	
15	51.00	-7.77778	60.49383	15	0.0404	61.00	51.00	10	0.404	
16	53.00	-5.77778	33.38272	16	0.0287	61.00	53.00	8	0.2296	
17	53.00	-5.77778	33.38272	17	0.0172	60.00	53.00	7	0.1204	
18	53.00	-5.77778	33.38272	18	0.0057	58.00	53.00	5	0.0285	
19	58.00	-0.77778	0.604938					JMLH	72.2894	
20	60.00	1.222222	1.493827					b^2	5225.757352	
21	61.00	2.222222	4.938272					SS	5562.222222	
22	61.00	2.222222	4.938272					W_{hitung}	0.940	
23	61.00	2.222222	4.938272					W Tabel	0.935	
24	63.00	4.222222	17.82716					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal	
25	65.00	6.222222	38.71605							
26	69.00	10.22222	104.4938							
27	69.00	10.22222	104.4938							
28	70.00	11.22222	125.9383							
29	70.00	11.22222	125.9383							
30	72.00	13.22222	174.8272							
31	74.00	15.22222	231.716							
32	76.00	17.22222	296.6049							
33	77.00	18.22222	332.0494							
34	80.00	21.22222	450.3827							
35	82.00	23.22222	539.2716							
36	82.00	23.22222	539.2716							
JMLH	2116									
$\bar{x}$	58.77778									
W Penyebut (SS)		5562.222								

XI D (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	35.00	-23.2222	539.2716	1	0.4068	85.00	35.00	50	20.34
2	35.00	-23.2222	539.2716	2	0.2813	83.00	35.00	48	13.5024
3	40.00	-18.2222	332.0494	3	0.2415	77.00	40.00	37	8.9355
4	45.00	-13.2222	174.8272	4	0.2121	72.00	45.00	27	5.7267
5	46.00	-12.2222	149.3827	5	0.1883	70.00	46.00	24	4.5192
6	47.00	-11.2222	125.9383	6	0.1678	68.00	47.00	21	3.5238
7	48.00	-10.2222	104.4938	7	0.1496	67.00	48.00	19	2.8424
8	51.00	-7.22222	52.16049	8	0.1331	65.00	51.00	14	1.8634
9	51.00	-7.22222	52.16049	9	0.1179	65.00	51.00	14	1.6506
10	51.00	-7.22222	52.16049	10	0.1036	65.00	51.00	14	1.4504
11	51.00	-7.22222	52.16049	11	0.09	64.00	51.00	13	1.17
12	54.00	-4.22222	17.82716	12	0.077	63.00	54.00	9	0.693
13	54.00	-4.22222	17.82716	13	0.0645	63.00	54.00	9	0.5805
14	54.00	-4.22222	17.82716	14	0.0523	63.00	54.00	9	0.4707
15	55.00	-3.22222	10.38272	15	0.0404	61.00	55.00	6	0.2424
16	55.00	-3.22222	10.38272	16	0.0287	61.00	55.00	6	0.1722
17	57.00	-1.22222	1.493827	17	0.0172	61.00	57.00	4	0.0688
18	57.00	-1.22222	1.493827	18	0.0057	57.00	57.00	0	0
19	57.00	-1.22222	1.493827					JMLH	67.752
20	61.00	2.777778	7.716049					b^2	4590.333504
21	61.00	2.777778	7.716049					SS	4700.222222
22	61.00	2.777778	7.716049					W_{hitung}	0.977
23	63.00	4.777778	22.82716					W Tabel	0.935
24	63.00	4.777778	22.82716					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	63.00	4.777778	22.82716						
26	64.00	5.777778	33.38272						
27	65.00	6.777778	45.93827						
28	65.00	6.777778	45.93827						
29	65.00	6.777778	45.93827						
30	67.00	8.777778	77.04938						
31	68.00	9.777778	95.60494						
32	70.00	11.77778	138.716						
33	72.00	13.77778	189.8272						
34	77.00	18.77778	352.6049						
35	83.00	24.77778	613.9383						
36	85.00	26.77778	717.0494						
JMLH	2096								
$\bar{x}$	58.22222								
W Penyebut (SS)		4700.222							

XI E (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	30.00	-27.1429	736.734694	1	0.4096	90.00	30.00	60.00	24.576
2	30.00	-27.1429	736.734694	2	0.2834	85.00	30.00	55.00	15.587
3	35.00	-22.1429	490.306122	3	0.2427	85.00	35.00	50.00	12.135
4	35.00	-22.1429	490.306122	4	0.2127	85.00	35.00	50.00	10.635
5	40.00	-17.1429	293.877551	5	0.1883	80.00	40.00	40.00	7.532
6	40.00	-17.1429	293.877551	6	0.1673	80.00	40.00	40.00	6.692
7	40.00	-17.1429	293.877551	7	0.1487	75.00	40.00	35.00	5.2045
8	40.00	-17.1429	293.877551	8	0.1317	70.00	40.00	30.00	3.951
9	40.00	-17.1429	293.877551	9	0.116	70.00	40.00	30.00	3.48
10	40.00	-17.1429	293.877551	10	0.1013	70.00	40.00	30.00	3.039
11	45.00	-12.1429	147.44898	11	0.0873	70.00	45.00	25.00	2.1825
12	45.00	-12.1429	147.44898	12	0.0739	60.00	45.00	15.00	1.1085
13	50.00	-7.14286	51.0204082	13	0.061	60.00	50.00	10.00	0.61
14	50.00	-7.14286	51.0204082	14	0.0484	60.00	50.00	10.00	0.484
15	50.00	-7.14286	51.0204082	15	0.0361	60.00	50.00	10.00	0.361
16	50.00	-7.14286	51.0204082	16	0.0239	60.00	50.00	10.00	0.239
17	60.00	2.857143	8.16326531	17	0.0119	60.00	60.00	0.00	0
18	60.00	2.857143	8.16326531	18	0	60.00	0.00	60.00	0
19	60.00	2.857143	8.16326531					JMLH	97.8165
20	60.00	2.857143	8.16326531					b^2	9568.067672
21	60.00	2.857143	8.16326531					SS	10214.28571
22	60.00	2.857143	8.16326531					W_{hitung}	0.937
23	60.00	2.857143	8.16326531					W Tabel	0.934
24	60.00	2.857143	8.16326531					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	70.00	12.85714	165.306122						
26	70.00	12.85714	165.306122						
27	70.00	12.85714	165.306122						
28	70.00	12.85714	165.306122						
29	75.00	17.85714	318.877551						
30	80.00	22.85714	522.44898						
31	80.00	22.85714	522.44898						
32	85.00	27.85714	776.020408						
33	85.00	27.85714	776.020408						
34	85.00	27.85714	776.020408						
35	90.00	32.85714	1079.59184						
JMLH	2000.00								
$\bar{x}$	57.14								
	W Penyebut (SS)	10214.2857							

XI F (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	a_i	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$a_i(x_{n-i+1} - x_i)$
1	30.00	-28	784	1	0.4068	88.00	30.00	58	23.5944
2	35.00	-23	529	2	0.2813	85.00	35.00	50	14.065
3	35.00	-23	529	3	0.2415	85.00	35.00	50	12.075
4	37.00	-21	441	4	0.2121	80.00	37.00	43	9.1203
5	40.00	-18	324	5	0.1883	80.00	40.00	40	7.532
6	40.00	-18	324	6	0.1678	80.00	40.00	40	6.712
7	44.00	-14	196	7	0.1496	78.00	44.00	34	5.0864
8	45.00	-13	169	8	0.1331	78.00	45.00	33	4.3923
9	45.00	-13	169	9	0.1179	78.00	45.00	33	3.8907
10	45.00	-13	169	10	0.1036	69.00	45.00	24	2.4864
11	46.00	-12	144	11	0.09	64.00	46.00	18	1.62
12	50.00	-8	64	12	0.077	64.00	50.00	14	1.078
13	50.00	-8	64	13	0.0645	60.00	50.00	10	0.645
14	50.00	-8	64	14	0.0523	60.00	50.00	10	0.523
15	53.00	-5	25	15	0.0404	60.00	53.00	7	0.2828
16	53.00	-5	25	16	0.0287	59.00	53.00	6	0.1722
17	53.00	-5	25	17	0.0172	59.00	53.00	6	0.1032
18	55.00	-3	9	18	0.0057	55.00	55.00	0	0
19	55.00	-3	9					JMLH	93.3787
20	59.00	1	1					b^2	8719.581614
21	59.00	1	1					SS	9280
22	60.00	2	4					W_{hitung}	0.940
23	60.00	2	4					W Tabel	0.935
24	60.00	2	4					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	64.00	6	36						
26	64.00	6	36						
27	69.00	11	121						
28	78.00	20	400						
29	78.00	20	400						
30	78.00	20	400						
31	80.00	22	484						
32	80.00	22	484						
33	80.00	22	484						
34	85.00	27	729						
35	85.00	27	729						
36	88.00	30	900						
JMLH	2088								
$\bar{x}$	58								
W_Penyebut (SS)			9280						

XI G (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	30.00	-28.4286	808.1836735	1	0.4096	90.00	30.00	60.00	24.576
2	30.00	-28.4286	808.1836735	2	0.2834	85.00	30.00	55.00	15.587
3	35.00	-23.4286	548.8979592	3	0.2427	85.00	35.00	50.00	12.135
4	35.00	-23.4286	548.8979592	4	0.2127	85.00	35.00	50.00	10.635
5	40.00	-18.4286	339.6122449	5	0.1883	80.00	40.00	40.00	7.532
6	40.00	-18.4286	339.6122449	6	0.1673	80.00	40.00	40.00	6.692
7	40.00	-18.4286	339.6122449	7	0.1487	80.00	40.00	40.00	5.948
8	40.00	-18.4286	339.6122449	8	0.1317	75.00	40.00	35.00	4.6095
9	40.00	-18.4286	339.6122449	9	0.116	70.00	40.00	30.00	3.48
10	45.00	-13.4286	180.3265306	10	0.1013	70.00	45.00	25.00	2.5325
11	45.00	-13.4286	180.3265306	11	0.0873	70.00	45.00	25.00	2.1825
12	50.00	-8.42857	71.04081633	12	0.0739	70.00	50.00	20.00	1.478
13	50.00	-8.42857	71.04081633	13	0.061	65.00	50.00	15.00	0.915
14	50.00	-8.42857	71.04081633	14	0.0484	60.00	50.00	10.00	0.484
15	50.00	-8.42857	71.04081633	15	0.0361	60.00	50.00	10.00	0.361
16	60.00	1.571429	2.469387755	16	0.0239	60.00	60.00	0.00	0
17	60.00	1.571429	2.469387755	17	0.0119	60.00	60.00	0.00	0
18	60.00	1.571429	2.469387755	18	0	60.00	0.00	60.00	0
19	60.00	1.571429	2.469387755					JMLH	99.1475
20	60.00	1.571429	2.469387755					b^2	9830.226756
21	60.00	1.571429	2.469387755					SS	10438.57143
22	60.00	1.571429	2.469387755					W_{hitung}	0.942
23	65.00	6.571429	43.18367347					W Tabel	0.934
24	70.00	11.57143	133.8979592					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	70.00	11.57143	133.8979592						
26	70.00	11.57143	133.8979592						
27	70.00	11.57143	133.8979592						
28	75.00	16.57143	274.6122449						
29	80.00	21.57143	465.3265306						
30	80.00	21.57143	465.3265306						
31	80.00	21.57143	465.3265306						
32	85.00	26.57143	706.0408163						
33	85.00	26.57143	706.0408163						
34	85.00	26.57143	706.0408163						
35	90.00	31.57143	996.755102						
JMLH	2045.00								
$\bar{x}$	58.43								
$\bar{x}$	W_Penyebut (SS)								
	W_Penyebut (SS)								

XI H (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	35.00	-23.1944	537.9823	1	0.4068	83.00	35.00	48	19.5264
2	35.00	-23.1944	537.9823	2	0.2813	76.00	35.00	41	11.5333
3	35.00	-23.1944	537.9823	3	0.2415	76.00	35.00	41	9.9015
4	41.00	-17.1944	295.6489	4	0.2121	76.00	41.00	35	7.4235
5	41.00	-17.1944	295.6489	5	0.1883	75.00	41.00	34	6.4022
6	42.00	-16.1944	262.26	6	0.1678	74.00	42.00	32	5.3696
7	45.00	-13.1944	174.0934	7	0.1496	74.00	45.00	29	4.3384
8	45.00	-13.1944	174.0934	8	0.1331	71.00	45.00	26	3.4606
9	48.00	-10.1944	103.9267	9	0.1179	71.00	48.00	23	2.7117
10	49.00	-9.19444	84.53781	10	0.1036	69.00	49.00	20	2.072
11	49.00	-9.19444	84.53781	11	0.09	68.00	49.00	19	1.71
12	50.00	-8.19444	67.14892	12	0.077	66.00	50.00	16	1.232
13	52.00	-6.19444	38.37114	13	0.0645	66.00	52.00	14	0.903
14	52.00	-6.19444	38.37114	14	0.0523	64.00	52.00	12	0.6276
15	55.00	-3.19444	10.20448	15	0.0404	62.00	55.00	7	0.2828
16	55.00	-3.19444	10.20448	16	0.0287	62.00	55.00	7	0.2009
17	55.00	-3.19444	10.20448	17	0.0172	60.00	55.00	5	0.086
18	58.00	-0.19444	0.037809	18	0.0057	60.00	58.00	2	0.0114
19	60.00	1.805556	3.260031					JMLH	77.7929
20	60.00	1.805556	3.260031					b^2	6051.73529
21	62.00	3.805556	14.48225					SS	6343.63889
22	62.00	3.805556	14.48225					W_{hitung}	0.954
23	64.00	5.805556	33.70448					W Tabel	0.935
24	66.00	7.805556	60.9267					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	66.00	7.805556	60.9267						
26	68.00	9.805556	96.14892						
27	69.00	10.80556	116.76						
28	71.00	12.80556	163.9823						
29	71.00	12.80556	163.9823						
30	74.00	15.80556	249.8156						
31	74.00	15.80556	249.8156						
32	75.00	16.80556	282.4267						
33	76.00	17.80556	317.0378						
34	76.00	17.80556	317.0378						
35	76.00	17.80556	317.0378						
36	83.00	24.80556	615.3156						
JMLH	2095								
$\bar{x}$	58.19444								
W Penyebut (SS)		6343.639							

XI I (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	30.00	-27.8056	773.1489	1	0.4068	80.00	30.00	50	20.34
2	36.00	-21.8056	475.4823	2	0.2813	80.00	36.00	44	12.3772
3	36.00	-21.8056	475.4823	3	0.2415	79.00	36.00	43	10.3845
4	36.00	-21.8056	475.4823	4	0.2121	77.00	36.00	41	8.6961
5	40.00	-17.8056	317.0378	5	0.1883	77.00	40.00	37	6.9671
6	40.00	-17.8056	317.0378	6	0.1678	77.00	40.00	37	6.2086
7	40.00	-17.8056	317.0378	7	0.1496	75.00	40.00	35	5.236
8	42.00	-15.8056	249.8156	8	0.1331	73.00	42.00	31	4.1261
9	45.00	-12.8056	163.9823	9	0.1179	70.00	45.00	25	2.9475
10	45.00	-12.8056	163.9823	10	0.1036	70.00	45.00	25	2.59
11	46.00	-11.8056	139.3711	11	0.09	68.00	46.00	22	1.98
12	50.00	-7.80556	60.9267	12	0.077	66.00	50.00	16	1.232
13	51.00	-6.80556	46.31559	13	0.0645	65.00	51.00	14	0.903
14	52.00	-5.80556	33.70448	14	0.0523	64.00	52.00	12	0.6276
15	53.00	-4.80556	23.09336	15	0.0404	64.00	53.00	11	0.4444
16	55.00	-2.80556	7.871142	16	0.0287	63.00	55.00	8	0.2296
17	58.00	0.194444	0.037809	17	0.0172	61.00	58.00	3	0.0516
18	58.00	0.194444	0.037809	18	0.0057	59.00	58.00	1	0.0057
19	59.00	1.194444	1.426698					JMLH	85.347
20	61.00	3.194444	10.20448					b^2	7284.110409
21	63.00	5.194444	26.98225					SS	7741.638889
22	64.00	6.194444	38.37114					W_{hitung}	0.941
23	64.00	6.194444	38.37114					W Tabel	0.935
24	65.00	7.194444	51.76003					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	66.00	8.194444	67.14892						
26	68.00	10.19444	103.9267						
27	70.00	12.19444	148.7045						
28	70.00	12.19444	148.7045						
29	73.00	15.19444	230.8711						
30	75.00	17.19444	295.6489						
31	77.00	19.19444	368.4267						
32	77.00	19.19444	368.4267						
33	77.00	19.19444	368.4267						
34	79.00	21.19444	449.2045						
35	80.00	22.19444	492.5934						
36	80.00	22.19444	492.5934						
JMLH	2081								
$\bar{x}$	57.80556								
	W Penyebut (SS)	7741.639							

XI J (UJI NORMALITAS SHAPIRO WILK)									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	30.00	-27.2222	741.0494	1	0.4068	85.00	30.00	55	22.374
2	35.00	-22.2222	493.8272	2	0.2813	82.00	35.00	47	13.2211
3	35.00	-22.2222	493.8272	3	0.2415	80.00	35.00	45	10.8675
4	38.00	-19.2222	369.4938	4	0.2121	79.00	38.00	41	8.6961
5	38.00	-19.2222	369.4938	5	0.1883	77.00	38.00	39	7.3437
6	38.00	-19.2222	369.4938	6	0.1678	77.00	38.00	39	6.5442
7	40.00	-17.2222	296.6049	7	0.1496	77.00	40.00	37	5.5352
8	42.00	-15.2222	231.716	8	0.1331	75.00	42.00	33	4.3923
9	45.00	-12.2222	149.3827	9	0.1179	72.00	45.00	27	3.1833
10	49.00	-8.22222	67.60494	10	0.1036	70.00	49.00	21	2.1756
11	49.00	-8.22222	67.60494	11	0.09	69.00	49.00	20	1.8
12	49.00	-8.22222	67.60494	12	0.077	67.00	49.00	18	1.386
13	49.00	-8.22222	67.60494	13	0.0645	62.00	49.00	13	0.8385
14	49.00	-8.22222	67.60494	14	0.0523	62.00	49.00	13	0.6799
15	51.00	-6.22222	38.71605	15	0.0404	62.00	51.00	11	0.4444
16	52.00	-5.22222	27.2716	16	0.0287	57.00	52.00	5	0.1435
17	53.00	-4.22222	17.82716	17	0.0172	57.00	53.00	4	0.0688
18	53.00	-4.22222	17.82716	18	0.0057	55.00	53.00	2	0.0114
19	55.00	-2.22222	4.938272					JMLH	89.7055
20	57.00	-0.22222	0.049383					b^2	8047.07673
21	57.00	-0.22222	0.049383					SS	8512.222222
22	62.00	4.77778	22.82716					W_{hitung}	0.945
23	62.00	4.77778	22.82716					W Tabel	0.935
24	62.00	4.77778	22.82716					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	67.00	9.77778	95.60494						
26	69.00	11.7778	138.716						
27	70.00	12.7778	163.2716						
28	72.00	14.7778	218.3827						
29	75.00	17.7778	316.0494						
30	77.00	19.7778	391.1605						
31	77.00	19.7778	391.1605						
32	77.00	19.7778	391.1605						
33	79.00	21.7778	474.2716						
34	80.00	22.7778	518.8272						
35	82.00	24.7778	613.9383						
36	85.00	27.7778	771.6049						
JMLH	2060								
$\bar{x}$	57.22222								
W_Penyebut (SS)			8512.222						

Lampiran 19

HASIL UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL (UJI BARTLETT)

UJI BARTLETT					
kel	db	s^2	$\log s^2$	$db.\log S^2$	$db S^2$
1	35	218.371	2.3391942	81.871798	7642.97
2	35	238.825	2.3780805	83.232818	8358.89
3	35	158.921	2.2011803	77.04131	5562.22
4	35	134.292	2.1280503	74.481762	4700.22
5	34	300.42	2.4777291	84.242789	10214.3
6	35	265.143	2.4234799	84.821798	9280
7	34	307.017	2.4871622	84.563513	10438.6
8	35	181.247	2.2582704	79.039464	6343.64
9	35	221.19	2.3447649	82.06677	7741.64
10	35	243.206	2.3859749	83.509122	8512.22
jumlah	348			814.8711	78795
s^2	226.4214				
$\log s^2$	2.354918				
B	819.5113				
χ^2_{hitung}	10.68438				
χ^2_{tabel}	16.91898				

Lampiran 18.1

PERHITUNGAN UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

Rumus Uji Normalitas Shapiro-Wilk:

$$W = \frac{b^2}{SS}$$

$$W = \frac{\sum_{i=1}^m ai(x_{n-i+1})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Tabel pembantu

Mencari Nilai W Pembilang					
i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	0.4068	90.00	35.00	55	22.374
2	0.2813	85.00	38.00	47	13.2211
3	0.2415	85.00	40.00	45	10.8675
4	0.2121	83.00	40.00	43	9.1203
5	0.1883	80.00	45.00	35	6.5905
6	0.1678	75.00	45.00	30	5.034
7	0.1496	75.00	45.00	30	4.488
8	0.1331	70.00	45.00	25	3.3275
9	0.1179	70.00	45.00	25	2.9475
10	0.1036	70.00	50.00	20	2.072
11	0.09	65.00	50.00	15	1.35
12	0.077	65.00	50.00	15	1.155
13	0.0645	65.00	50.00	15	0.9675
14	0.0523	60.00	50.00	10	0.523
15	0.0404	60.00	50.00	10	0.404
16	0.0287	58.00	50.00	8	0.2296
17	0.0172	58.00	55.00	3	0.0516
18	0.0057	55.00	55.00	0	0
				JMLH	84.7231

3. Mencari Nilai b^2

$$b^2 = (\sum_{i=1}^m ai(x_{n-i+1}))^2$$

$$b^2 = (84,7231)^2$$

$$b^2 = 7178,003674$$

Mencari Nilai W penyebut				18	55.00	-3.52778	12.44522
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	19	55.00	-3.52778	12.44522
1	35.00	-23.5278	553.5563	20	58.00	-0.52778	0.278549
2	38.00	-20.5278	421.3897	21	58.00	-0.52778	0.278549
3	40.00	-18.5278	343.2785	22	60.00	1.472222	2.167438
4	40.00	-18.5278	343.2785	23	60.00	1.472222	2.167438
5	45.00	-13.5278	183.0008	24	65.00	6.472222	41.88966
6	45.00	-13.5278	183.0008	25	65.00	6.472222	41.88966
7	45.00	-13.5278	183.0008	26	65.00	6.472222	41.88966
8	45.00	-13.5278	183.0008	27	70.00	11.47222	131.6119
9	45.00	-13.5278	183.0008	28	70.00	11.47222	131.6119
10	50.00	-8.52778	72.72299	29	70.00	11.47222	131.6119
11	50.00	-8.52778	72.72299	30	75.00	16.47222	271.3341
12	50.00	-8.52778	72.72299	31	75.00	16.47222	271.3341
13	50.00	-8.52778	72.72299	32	80.00	21.47222	461.0563
14	50.00	-8.52778	72.72299	33	83.00	24.47222	598.8897
15	50.00	-8.52778	72.72299	34	85.00	26.47222	700.7785
16	50.00	-8.52778	72.72299	35	85.00	26.47222	700.7785
17	55.00	-3.52778	12.44522	36	90.00	31.47222	990.5008

4. Mencari Nilai SS

$$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$SS = 553,5563 + 421,3897 + \dots + 990,5008$$

$$SS = 7642,972222$$

5. Mencari W_{hitung}

$$W_{hitung} = \frac{b^2}{SS} \quad W_{hitung} = \frac{7178,003674}{7642,972222} = 0,939$$

6. Mencari W_{tabel}

Tabel p-Value									
$n \setminus p$	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.97	0.984	0.986	0.989	0.99

Perhitungan di atas memperoleh nilai $W_{hitung} = 0,939$ dan dengan taraf signifikansi 0,05 serta derajat kebebasan $N =$

36 diperoleh nilai $W_{tabel} = 0,935$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data kelas XI A berdistribusi normal karena memenuhi kriteria $W_{hitung} \geq W_{tabel}$.

Lampiran 19.1

PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS DENGAN UJI BARTLETT

Tabel pembantu

kel	db	s^2	$\log s^2$	db.log S^2	db S^2
1	35	218.371	2.3391942	81.871798	7642.97
2	35	238.825	2.3780805	83.232818	8358.89
3	35	158.921	2.2011803	77.04131	5562.22
4	35	134.292	2.1280503	74.481762	4700.22
5	34	300.42	2.4777291	84.242789	10214.3
6	35	265.143	2.4234799	84.821798	9280
7	34	307.017	2.4871622	84.563513	10438.6
8	35	181.247	2.2582704	79.039464	6343.64
9	35	221.19	2.3447649	82.06677	7741.64
10	35	243.206	2.3859749	83.509122	8512.22
jumlah	348			814.8711	78795

7. Menghitung nilai varians gabungan semua kelompok dengan rumus:

$$S_{gab}^2 = \frac{(\sum dk S_i^2)}{\sum dk} = \frac{78795}{348} = 226,4214$$

8. Menghitung nilai B (nilai Barlett) dengan rumus:

$$Nilai Barlett (B) = \sum dk (\log S_{gab}^2)$$

$$Nilai Barlett (B) = 348(\log 226,4214)$$

$$Nilai Barlett (B) = 819,5113$$

9. Menghitung nilai X^2 dengan rumus:

$$X^2 = (\ln 10) \left[B - \left(\sum dk \log S_i^2 \right) \right]$$

$$X^2 = (\ln 10)(819,5113 - 814,8711)$$

$$X^2 = 10,684$$

10. Mencari nilai X^2_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 didapatkan 16,919.

11. Membandingkan nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Maka data dapat dikatakan homogen.

Perhitungan di atas memperoleh nilai $X^2_{hitung} = 10,684$ dan dengan taraf signifikansi 0,05 serta derajat kebebasan $dk = 348$ diperoleh nilai $X^2_{tabel} = 16,919$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data populasi memiliki varians yang sama atau kesamaan nilai rata-rata karena memenuhi kriteria $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$.

Lampiran 20

PERHITUNGAN UJI ONE-WAY ANOVA

Anova: Single Factor				
SUMMARY				
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Column 1	36	2107	58.52778	218.3706349
Column 2	36	2108	58.55556	238.8253968
Column 3	36	2116	58.77778	158.9206349
Column 4	36	2096	58.22222	134.2920635
Column 5	35	2000	57.14286	300.4201681
Column 6	36	2088	58	265.1428571
Column 7	35	2045	58.42857	307.0168067
Column 8	36	2095	58.19444	181.2468254
Column 9	36	2081	57.80556	221.1896825
Column 10	36	2060	57.22222	243.2063492
Jumlah	358	20796	580.877	2268.631419

UJI ONE WAY ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	98.4769664	9	10.94189	0.048325304	0.999983	1.90681629
Within Groups	78794.6627	348	226.4214			
Total	78893.1397	357				

Lampiran 21

PEDOMAN PENSKORAN SOAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor	Kriteria
T.	Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.	0	Siswa tidak menulis definisi.
		1	Siswa menulis definisi tetapi tidak tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan definisi dengan tepat.
U.	Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	0	Siswa tidak menyebutkan contoh penerapan fungsi.
		1	Siswa menyebutkan contoh penerapan fungsi tetapi tidak tepat.
		2	Siswa menyebutkan contoh penerapan fungsi dengan tepat.
V.	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	0	Siswa tidak menggunakan simbol-simbol matematika dan tidak memodelkannya.
		1	Siswa dapat menggunakan simbol-simbol matematika saat menuliskan informasi yang diperoleh dari soal tetapi kurang tepat menuliskan model matematikanya.
		2	Siswa dapat menggunakan simbol-simbol matematika saat menuliskan informasi yang diperoleh dari soal serta dapat menuliskan model matematika dengan tepat.
W.	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara	0	Siswa tidak menuliskan konsep rumus, langkah-langkah serta melakukan perhitungan.

	lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.	1	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, tetapi langkah-langkah penyelesaian serta perhitungan kurang tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, dapat menggunakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik tetapi perhitungan kurang tepat
		3	Siswa dapat menuliskan konsep rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, dapat menggunakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik serta dapat melakukan perhitungan dengan benar.
X.	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.	0	Siswa tidak membuat kesimpulan.
		1	Siswa dapat menuliskan simpulan hasil penyelesaian tetapi jawaban kurang tepat.
		2	Siswa dapat menuliskan simpulan hasil penyelesaian yang sesuai dengan tujuan dari permasalahan.

Lampiran 22

KISI-KISI INSTRUMEN POSTTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS BESERTA KUNCI JAWABAN

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Fase : XI/F

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Boja

Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

No	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Indikator Soal	Soal	Jawaban
a	Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika	Peserta didik mampu menjelaskan definisi fungsi rasional dan fungsi akar serta memberi contoh penerapan dari fungsi	Y. Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!	Z. Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional. AA. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat

		rasional dan fungsi akar		lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.
b	Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika			Contoh manfaat fungsi akar dalam permasalahan kontekstual: 12. Dapat mengetahui kecepatan bencana alam tsunami berdasarkan kedalaman laut. 13. Besaran gaya terhadap waktu
d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.	Peserta didik mampu menentukan asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	BB. Tentukan asimtot vertical dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.	Faktor dari penyebut pada fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$ $x^2 - 16 = 0$ $x^2 - 4^2 = 0$ $(x + 4)(x - 4) = 0$ $x = 4 \quad \vee \quad x = -4$
e	Membuat konjektur,			Dapat kita ketahui, bahwa penyebut $x^2 - 16$ bernilai nol, Ketika $x = \pm 4$ dan

	Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			pembilang tidak memiliki faktor kembar dengan penyebut. $\therefore$ sehingga garis $x = -4$ dan $x = 4$ adalah asimtot vertikal fungsi f
c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional	CC. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$, dengan	Diketahui: 14. Biaya bulanan/biaya tetap= Rp 7.000.000 15. Biaya produksi tiap kue (c)= Rp 40.000 16. Rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$ Ditanya: Banyak brownis yang diproduksi jika biaya rata-rata ($Q(x)$) = 54000.

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar		c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54000,00.	Model matematika dari fungsi biaya untuk x loyang kue brownis adalah $B(x) = 7000000 + 40000x$ Misalnya, fungsi biaya rata-rata B untuk memproduksi x loyang kue brownis adalah fungsi Q, maka $Q(x) = \frac{(7000000 + 40000x)}{x}$ $Q(x) = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000 = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000x = 7000000 + 40000x$ $54000x - 40000x = 7000000$ $14000x = 7000000$ $x = \frac{7000000}{14000} = 500$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan			Jadi, banyaknya kue yang diproduksi jika biaya rata-rata produksi Rp 54.000,00 adalah 500 kue.

	definisi dan generalisasi.			
c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik dapat menentukan dan menghubungkan suatu fungsi rasional dengan gaya.	DD. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu(detik), untuk melihat pengaruh waktu terhadap besarnya gaya yang dilakukan terhadap mobil tersebut adalah sebagai berikut. Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit!	Diketahui : $m = 1200 \text{ kg}$ $s = 30 \text{ m}$ $t = x$ (x menyatakan waktu) Ditanya: Apa rumus Fungsi f ? Berapa besar gaya jika $x = 2 \text{ menit}$?

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar		Fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya: $F = m \cdot a, \text{ dengan } a = \frac{v}{t} \text{ dan } v = \frac{s}{t}$ Keterangan F = gaya a = percepatan v = kecepatan t = waktu m = massa s = jarak perpindahan	$F = m \cdot a = m \frac{v}{t} = m \frac{s}{t^2}$ $f(x) = \frac{1200 \cdot 30}{t^2} = \frac{36000}{x^2}.$ $x = 2 \text{ menit} = 120$ Kita substitusi nilai s kedalam fungsi diatas $f(x) = \frac{36000}{x^2}$ $f(120) = \frac{36000}{120^2} = \frac{36000}{14400} = 2,5 \text{ N}$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			Jadi, besar gaya yang dihasilkan mobil tersebut setelah 2 menit adalah 2,5 N.
d	Menjelaskan ide, situasi, dan	Peserta didik mampu menentukan asimtot		Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak

	relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar	tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	EE. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \sqrt{x-2}$.	menyebabkan $x-2 < 0$. Untuk menentukan daerah asal fungsi f , hal pertama dilakukan ialah menemukan yang menyebabkan $x-2 < 0$. $x-2 < 0$ $x < 2$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.			Karena yang menyebabkan $x-2 < 0$ adalah $x < 2$, maka daerah fungsi akar f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan 2 atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$

c	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dari permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi akar	FF. Perhatikan peristiwa berikut!  Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh	Diketahui: 19. Kecepatan tsunami merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut. 20. Percepatan gravitasi (a) = $9,8 \text{ m/s}^2$. Ditanya: -Fungsi kecepatan tsunami? -Berapa kecepatan tsunami jika $x = 3000 \text{ m}$
---	---	--	---	--

d	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.		pascagempa dangkal berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam.	Kita misalkan x adalah kedalaman laut, maka fungsi untuk memodelkan kecepatan tsunami sebagai berikut. $f(x) = \sqrt{9,8 \cdot x}$ $f(x) = \sqrt{9,8x}$ $f(3000) = \sqrt{9,8(3000)} = 171,5$
e	Membuat konjektur, Menyusun argumen merumuskan definisi dan generalisasi.		Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut. Kecepatan (m/s) tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m).	Jadi kecepatan tsunami jika kedalaman laut 3000 m adalah 171,5 m/s.

			percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!	
--	--	--	---	--

Lampiran 23

PEDOMAN PENSKORAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Skor	Kriteria
1.	Menginterpretasi	0	Siswa tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.
		1	Siswa menulis yang diketahui dan yang ditanyakan namun tidak tepat.
		2	Siswa menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal secara tepat.
2.	Menganalisis	0	Siswa tidak menuliskan model matematika
		1	Siswa menuliskan model matematika tetapi tidak tepat
		2	Siswa menuliskan model matematika dengan tepat
3.	Mengevaluasi	0	Siswa tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan soal.
		1	Siswa menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.
		2	Siswa menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal serta melakukan perhitungan dengan tepat.
4.	Menginferensi	0	Siswa tidak membuat kesimpulan.
		1	Siswa membuat kesimpulan yang kurang tepat
		2	Siswa membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.

Lampiran 24

KISI-KISI INSTRUMEN POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BESERTA KUNCI JAWABAN

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Kelas/Fase : XI/F

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Boja

Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Soal	Jawaban
b	Menganalisis	Peserta didik mampu menjelaskan definisi fungsi rasional dan fungsi akar serta memberi contoh	25.Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!	GG. Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional. HH. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat

		penerapan dari fungsi rasional dan fungsi akar		lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar. Contoh manfaat fungsi akar dalam permasalahan kontekstual: 26. Dapat mengetahui kecepatan bencana alam tsunami berdasarkan kedalaman laut. 27. Besaran gaya terhadap waktu
c	Mengevaluasi	Peserta didik mampu menentukan asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	28. Tentukan asimtot vertikal dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.	Faktor dari penyebut pada fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$ $x^2 - 16 = 0$ $x^2 - 4^2 = 0$ $(x + 4)(x - 4) = 0$ $x = 4 \quad \vee \quad x = -4$
d	Menginferensi			Dapat kita ketahui, bahwa penyebut $x^2 - 16$ bernilai nol, Ketika $x = \pm 4$ dan pembilang tidak memiliki faktor kembar dengan penyebut.

				∴ sehingga garis $x = -4$ dan $x = 4$ adalah asimtot vertikal fungsi f
a	Menginterpretasi	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional	29. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$, dengan c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54000,00.	Diketahui: 30. Biaya bulanan/biaya tetap = Rp 7.000.000 31. Biaya produksi tiap kue (c) = Rp 40.000 32. Rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$ Ditanya: Banyak brownis yang diproduksi jika biaya rata-rata ($Q(x)$) = 54000.
b	Menganalisis			Model matematika dari fungsi biaya untuk x loyang kue brownis adalah $B(x) = 7000000 + 40000x$ Misalnya, fungsi biaya rata-rata B untuk memproduksi x loyang kue brownis adalah fungsi Q, maka $Q(x) = \frac{(7000000 + 40000x)}{x}$

c	Mengevaluasi			$Q(x) = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000 = \frac{7000000 + 40000x}{x}$ $54000x = 7000000 + 40000x$ $54000x - 40000x = 7000000$ $14000x = 7000000$ $x = \frac{7000000}{14000} = 500$
d	Menginferensi			Jadi, banyaknya kue yang diproduksi jika biaya rata-rata produksi Rp 54.000,00 adalah 500 kue.
a	Menginterpretasi	Peserta didik dapat menentukan dan menghubungkan suatu fungsi rasional dengan gaya.	35. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu (detik), untuk melihat pengaruh waktu terhadap besarnya gaya yang	Diketahui : $m = 1200 \text{ kg}$ $s = 30 \text{ m}$ $t = x$ (x menyatakan waktu) Ditanya: -Apa rumus Fungsi f ? -Berapa besar gaya jika $x = 2 \text{ menit}$?

b	Menganalisis		dilakukan terhadap mobil tersebut adalah sebagai berikut. Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit! fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya: $F = m \cdot a$, dengan $a = \frac{v}{t}$ dan $v = \frac{s}{t}$ Keterangan F = gaya a = percepatan v = kecepatan t = waktu m = massa s = jarak perpindahan	$F = m \cdot a = m \frac{v}{t} = m \frac{s}{t^2}$ $f(x) = \frac{1200 \cdot 30}{t^2} = \frac{36000}{x^2}.$
c	Mengevaluasi			$x = 2 \text{ menit} = 120$ Kita substitusi nilai s kedalam fungsi diatas $f(x) = \frac{36000}{x^2}$ $f(120) = \frac{36000}{120^2} = \frac{36000}{14400} = 2,5 \text{ N}$
d	Menginferensi			Jadi, besar gaya yang dihasilkan mobil tersebut setelah 2 menit adalah 2,5 N.
b	Menganalisis	Peserta didik mampu menentukan		Daerah asal fungsi akar f mencakup semua bilangan real yang tidak menyebabkan $x - 2 < 0$. Untuk

		asimtot tegak (vertikal) dari suatu fungsi rasional	36. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \sqrt{x-2}$.	menentukan daerah asal fungsi f , hal pertama dilakukan ialah menemukan yang menyebabkan $x-2 < 0$. $x-2 < 0$ $x < 2$
d	Menginferensi			Karena yang menyebabkan $x-2 < 0$ adalah $x < 2$, maka daerah fungsi akar f adalah himpunan semua bilangan real lebih dari sama dengan 2 atau dapat ditulis $D_f = \{x x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$
a	Menginterpretasi	Peserta didik mampu menganalisis model matematika dari permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi akar	37. Perhatikan peristiwa berikut!  Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam	Diketahui: 38. Kecepatan tsunami merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut. 39. Percepatan gravitasi $(a) = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ditanya: II. Fungsi kecepatan tsunami? JJ. Berapa kecepatan tsunami jika $x = 3000 \text{ m}$

b	Menganalisis		tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh pascagempa dangkal berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan	Kita misalkan x adalah kedalaman laut, maka fungsi untuk memodelkan kecepatan tsunami sebagai berikut. $f(x) = \sqrt{9,8 \cdot x}$ $f(x) = \sqrt{9,8x}$
c	Mengevaluasi			$f(3000) = \sqrt{9,8(3000)} = 171,5$

d	Menginferensi		kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam. Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut. Kecepatan (m/s) tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m). percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!	Jadi kecepatan tsunami jika kedalaman laut 3000 m adalah 171,5 m/s.
---	---------------	--	---	---

Lampiran 23

NILAI POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS KELAS KONTROL

Nilai Posttest Komunikasi Matematis Kelas Kontrol														
Siswa	1a	1b	2d	2e	3c	3d	3e	4c	4d	4e	5d	5e	6c	6d
A1	2	2	2	2	2	3	2	1	3	2	2	0	1	3
A2	2	2	1	1	2	3	2	1	2	0	2	1	2	1
A3	1	2	2	2	0	2	0	2	1	2	3	2	1	1
A4	2	2	2	2	2	3	0	2	1	1	3	2	0	3
A5	2	2	2	2	1	2	0	1	3	2	3	2	1	1
A6	1	2	2	2	0	2	0	2	1	2	2	1	1	2
A7	2	2	0	0	2	3	0	2	1	2	3	1	2	3
A8	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	3	2	2	1
A9	2	1	0	0	2	3	0	2	2	0	2	2	2	3
A10	2	2	2	0	2	3	0	2	2	2	1	0	2	3
A11	2	2	2	2	2	3	0	2	2	2	3	0	2	2
A12	2	2	1	0	2	3	0	2	3	0	2	0	2	3
A13	1	2	2	2	0	2	0	2	2	1	3	2	1	2
A14	2	2	2	0	2	2	0	2	3	2	3	1	2	2
A15	2	0	2	0	2	3	0	2	2	0	3	2	2	2
A16	2	2	2	2	2	3	0	2	3	2	3	2	2	2
A17	2	2	2	2	2	3	0	2	2	2	2	1	2	3
A18	2	2	1	0	2	3	0	2	3	2	3	2	1	1

A19	2	2	1	2	2	3	0	1	2	2	3	1	1	3
A20	2	2	2	2	2	3	0	2	3	0	3	0	2	1
A21	2	2	2	1	2	3	0	2	2	0	2	0	2	3
A22	2	1	2	2	2	2	0	2	1	1	2	2	2	3
A23	1	2	1	2	0	3	0	2	3	0	3	2	1	2
A24	2	2	2	1	2	3	0	2	2	2	3	0	2	2
A25	2	2	2	2	0	1	0	2	1	2	3	2	2	3
A26	2	2	2	2	2	3	0	2	3	2	2	2	2	1
A27	2	2	2	2	2	3	0	2	3	1	3	2	1	2
A28	2	2	2	2	2	2	0	2	3	2	3	1	2	3
A29	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	2	1
A30	2	2	1	0	2	3	0	2	3	1	3	1	2	3
A31	1	1	1	2	2	3	0	2	3	1	3	1	2	3
A32	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	0
A33	1	2	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1
A34	2	2	2	2	2	3	0	2	3	1	3	1	2	3
A35	2	2	2	2	2	3	0	2	3	2	3	2	1	2
A36	2	2	2	2	2	3	0	2	1	2	3	1	2	1

NILAI POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN

Nilai Posttest Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen														
Siswa	1a	1b	2d	2e	3c	3d	3e	4c	4d	4e	5d	5e	6c	6d
B1	2	1	3	2	2	3	0	2	3	0	3	0	2	3
B2	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	2	1	2	2
B3	2	2	3	2	2	3	0	2	1	0	3	2	2	2
B4	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B5	1	2	3	1	2	3	0	2	3	2	3	1	2	3
B6	2	2	3	1	1	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B7	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3
B8	1	0	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B9	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	0	2	3
B10	2	0	3	2	0	2	2	0	3	2	3	2	2	3
B11	2	2	3	1	2	3	2	2	3	2	3	0	2	3
B12	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	0	2	3
B13	2	2	3	2	2	3	2	0	2	2	3	0	1	3
B14	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	0	2	3
B15	2	0	2	1	2	3	2	2	3	2	3	1	2	1
B16	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3
B17	2	2	3	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B18	1	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3

B19	1	2	3	1	2	2	2	0	3	2	2	1	2	2
B20	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2
B21	2	1	2	1	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2
B22	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	1	3
B23	2	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	0	2	3
B24	2	2	2	0	2	3	2	2	3	2	2	0	2	3
B25	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	3
B26	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2
B27	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3
B28	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	0	2	3
B29	2	2	2	2	2	3	2	1	3	2	3	1	2	2
B30	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3
B31	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B32	1	1	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	3
B33	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	2	3
B34	2	2	3	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3
B35	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3
B36	2	2	3	2	1	1	1	1	3	2	3	2	2	2

Lampiran 24

NILAI POSTTEST BERPIKIR KRITIS KELAS KONTROL

Nilai Posttest Berpikir Kritis Kelas Kontrol																
Siswa	1b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	4a	4b	4c	4d	5d	5e	6a	6b	6c
A1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	0	1	2	
A2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	0	1	1	2	1	
A3	1	2	2	0	2	1	0	2	1	1	2	2	2	1	1	
A4	2	2	2	2	2	2	0	2	1	1	1	2	2	0	2	
A5	2	2	2	1	1	2	0	1	2	2	2	2	2	1	1	
A6	1	2	2	0	2	1	0	2	1	1	2	1	1	1	2	
A7	2	0	0	2	2	2	0	2	1	1	2	2	1	2	2	
A8	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	
A9	1	0	0	2	2	2	0	2	1	2	0	1	2	2	2	
A10	2	2	0	2	2	2	0	2	1	2	2	0	0	2	2	
A11	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	2	0	2	2	
A12	2	1	0	2	2	2	0	2	2	2	0	1	0	2	2	
A13	1	2	2	0	2	1	0	2	2	1	1	2	2	1	2	
A14	2	2	0	2	2	1	0	2	2	2	2	2	1	2	1	
A15	1	2	0	2	2	2	0	2	2	1	0	2	2	2	2	
A16	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
A17	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	1	1	2	2	
A18	2	1	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	1	1	

A19	2	1	2	2	2	2	0	1	1	2	2	2	1	1	2	
A20	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	1	
A21	2	2	1	2	2	2	0	2	2	1	0	1	0	2	2	
A22	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	1	2	2	2	
A23	1	1	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	1	2	
A24	2	2	1	2	2	2	0	2	2	1	2	2	0	2	2	
A25	2	2	2	0	1	1	0	2	0	0	2	2	2	2	2	
A26	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	1	2	2	1	
A27	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	1	2	2	1	2	
A28	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	1	2	2	
A29	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	
A30	2	1	0	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	2	2	
A31	1	1	0	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	2	2	
A32	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	0	
A33	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	
A34	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	2	2	
A35	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	1	1	
A36	2	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	2	1	2	0	

NILAI POSTTEST BERPIKIR KRITIS KELAS EKSPERIMEN

Nilai Posttest Berpikir Kritis Kelas Eksperimen																
Siswa	1b	2c	2d	3a	3b	3c	3d	4a	4b	4c	4d	5d	5e	6a	6b	6c
B1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2
B2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2
B3	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	2	2	2
B4	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B5	1	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	2	1	2	2	2
B6	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B7	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B9	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
B10	2	2	2	0	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
B11	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
B12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
B13	1	2	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	0	1	2	2
B14	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
B15	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
B16	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B17	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B18	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
B19	1	2	1	2	2	1	2	0	2	2	2	1	1	2	2	2
B20	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

B21	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
B22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
B23	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	0	2	2	2
B24	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
B25	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
B26	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	0	2	1	2
B27	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
B28	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2
B29	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
B30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
B31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B32	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
B33	1	2	1	2	2	2	0	2	2	2	0	1	2	2	2	2
B34	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B36	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

Lampiran 25

UJI COBA SOAL POSTTEST

Satuan Pendidikan	: SMAN 1 Boja
Mata Pelajaran	: Matematika Tingkat Lanjut
Materi	: Fungsi Rasional dan Fungsi Akar
Alokasi Waktu	: 90 Menit

Petunjuk Pengerjaan:

40. Berdoa sebelum memulai mengerjakan soal.
41. Isilah identitas diri anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
42. Periksa dan teliti tiap soal sebelum menjawab.
43. Tulis jawaban secara lengkap mulai dari penyelesaian secara runtut dan jelas.

Soal

44. Tuliskanlah definisi dari fungsi rasional dan fungsi akar serta berikan contoh penerapan fungsi rasional dan fungsi akar dalam kehidupan sehari-hari!
45. Tentukan asimtot vertikal dari fungsi $f(x) = \frac{3x}{x^2-16}$.
46. Sebuah Perusahaan kue dalam memproduksi kue brownis membutuhkan biaya bulanan Rp 7.000.000,00 dan Rp 40.000,00 untuk memproduksi tiap loyang kue brownis tersebut. Jika rumus fungsi biaya $B(x) = \text{biaya tetap} + cx$,

dengan c adalah biaya produksi tiap kue dan x adalah banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). Tentukan banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-ratanya adalah Rp 54.000,00.

47. Sebuah mobil mempunyai massa 1.200 kg. Mobil tersebut berpindah sejauh 30 m dari keadaan diam. Jika x adalah waktu(detik), Hitunglah besar gaya jika waktu (x) adalah 2 menit!

Ket. Fungsi f yang merupakan fungsi besar gaya. Ingat rumus gaya:

$$F = m \cdot a, \text{ dengan } a = \frac{v}{t} \text{ dan } v = \frac{s}{t}$$

48. Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi

$$f(x) = \sqrt{x - 2}.$$

49. Perhatikan peristiwa berikut!



Pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi bencana alam tsunami di Aceh. Berdasarkan kontan.co.id, gelombang tsunami menyapu pesisir Aceh pascagempa dangkal

berkekuatan M 9,3 yang terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pada dasar Samudra Hindia. Gempa terjadi pukul 07.59 WIB. Tidak lama setelah itu, muncul gelombang tsunami yang diperkirakan memiliki ketinggian 30 m dengan kecepatan mencapai 100 meter per detik atau 360 kilometer per jam. Kecepatan tsunami bergantung pada kedalaman laut. Kecepatan (m/s) tsunami yang melintas dilautan merupakan akar dari hasil kali antara percepatan gravitasi dan kedalaman laut (m). percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 m/s^2$. Tentukan kecepatan tsunami jika kedalaman laut adalah 3.000 m!

Lampiran 26

TABEL COEFFICIEN α DAN P -VALUE SHAPIRO-WILK

Rumus Shapiro Wilk			
$w = \frac{b^2}{SS}$	dimana	$b^2 = \sum_{i=1}^m ai(x_{n-i+1})$	
		$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$	

Tabel Coefficien α												
n =	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
a1	0.437	0.433	0.4291	0.425	0.422	0.4188	0.4156	0.4127	0.4096	0.4068	0.404	0.4015
a2	0.302	0.299	0.2968	0.294	0.292	0.2898	0.2876	0.2854	0.2834	0.2813	0.279	0.2774
a3	0.252	0.251	0.2499	0.249	0.248	0.2463	0.2451	0.2439	0.2427	0.2415	0.24	0.2391
a4	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.2141	0.2137	0.2132	0.2127	0.2121	0.212	0.211
a5	0.185	0.186	0.1864	0.187	0.187	0.1878	0.188	0.1882	0.1883	0.1883	0.188	0.1881
a6	0.158	0.16	0.1616	0.163	0.164	0.1651	0.166	0.1667	0.1673	0.1678	0.168	0.1686
a7	0.135	0.137	0.1395	0.142	0.143	0.1449	0.1463	0.1475	0.1487	0.1496	0.151	0.1513
a8	0.113	0.116	0.1192	0.122	0.124	0.1265	0.1284	0.1301	0.1317	0.1331	0.134	0.1356
a9	0.092	0.097	0.1002	0.104	0.107	0.1093	0.1118	0.114	0.116	0.1179	0.12	0.1211
a10	0.073	0.078	0.0822	0.086	0.09	0.0931	0.0961	0.0988	0.1013	0.1036	0.106	0.1075
a11	0.054	0.06	0.065	0.07	0.074	0.0777	0.0812	0.0844	0.0873	0.09	0.092	0.0947
a12	0.036	0.042	0.0483	0.054	0.059	0.0629	0.0669	0.0706	0.0739	0.077	0.08	0.0824
a13	0.018	0.025	0.032	0.038	0.044	0.0485	0.053	0.0572	0.061	0.0645	0.068	0.0706
a14	0	0.008	0.0159	0.023	0.029	0.0344	0.0395	0.0441	0.0484	0.0523	0.056	0.0592
a15			0	0.008	0.014	0.0206	0.0262	0.0314	0.0361	0.0404	0.044	0.0481
a16					0	0.0068	0.0131	0.0187	0.0239	0.0287	0.033	0.0372
a17							0	0.0062	0.0119	0.0172	0.022	0.0264
a18									0	0.0057	0.011	0.0158
a19											0	0.0053

Tabel p-Value									
n \ p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.97	0.984	0.986	0.989	0.99

Lampiran 27

HASIL UJI NORMALITAS SHAPIRO-WILK TAHAP AKHIR

Uji Normalitas Shapiro Wilk Posttest Komunikasi Matematis Kelas Kontrol									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	60.00	-13.25397	175.6676745	1	0.4068	85.71	60.00	25.71428571	10.46057143
2	60.00	-13.25397	175.6676745	2	0.2813	85.71	60.00	25.71428571	7.233428571
3	62.86	-10.39683	108.0939783	3	0.2415	82.86	62.86	20	4.83
4	62.86	-10.39683	108.0939783	4	0.2121	82.86	62.86	20	4.242
5	62.86	-10.39683	108.0939783	5	0.1883	82.86	62.86	20	3.766
6	65.71	-7.539683	56.8468128	6	0.1678	80.00	65.71	14.28571429	2.397142857
7	65.71	-7.539683	56.8468128	7	0.1496	80.00	65.71	14.28571429	2.137142857
8	65.71	-7.539683	56.8468128	8	0.1331	80.00	65.71	14.28571429	1.901428571
9	68.57	-4.68254	21.92617788	9	0.1179	80.00	68.57	11.42857143	1.347428571
10	68.57	-4.68254	21.92617788	10	0.1036	77.14	68.57	8.571428571	0.888
11	68.57	-4.68254	21.92617788	11	0.09	77.14	68.57	8.571428571	0.771428571
12	68.57	-4.68254	21.92617788	12	0.077	77.14	68.57	8.571428571	0.66
13	71.43	-1.825397	3.33207357	13	0.0645	77.14	71.43	5.714285714	0.368571429
14	71.43	-1.825397	3.33207357	14	0.0523	77.14	71.43	5.714285714	0.298857143
15	71.43	-1.825397	3.33207357	15	0.0404	74.29	71.43	2.857142857	0.115428571
16	71.43	-1.825397	3.33207357	16	0.0287	74.29	71.43	2.857142857	0.082
17	74.29	1.031746	1.064499874	17	0.0172	74.29	74.29	0	0
18	74.29	1.031746	1.064499874	18	0.0057	74.29	74.29	0	0
19	74.29	1.031746	1.064499874					JMLH	41.49942857
20	74.29	1.031746	1.064499874					b^2	1722.202572
21	74.29	1.031746	1.064499874					SS	1798.412698
22	74.29	1.031746	1.064499874					W_{hitung}	0.957623672
23	77.14	3.8888889	15.12345679					W Tabel	0.935
24	77.14	3.8888889	15.12345679					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	77.14	3.8888889	15.12345679						
26	77.14	3.8888889	15.12345679						
27	77.14	3.8888889	15.12345679						
28	80.00	6.7460317	45.50894432						
29	80.00	6.7460317	45.50894432						
30	80.00	6.7460317	45.50894432						
31	80.00	6.7460317	45.50894432						
32	82.86	9.6031746	92.22096246						
33	82.86	9.6031746	92.22096246						
34	82.86	9.6031746	92.22096246						
35	85.71	12.460317	155.2595112						
36	85.71	12.460317	155.2595112						
JMLH	2637.1								
$\bar{x}$	73.254								
W_Penyebut (SS)			1798.412698						

Uji Normalitas Shapiro Wilk Posttest Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	74.29	-13.57143	184.1836735	1	0.4068	100.00	74.29	25.71428571	10.46057143
2	74.29	-13.57143	184.1836735	2	0.2813	100.00	74.29	25.71428571	7.233428571
3	77.14	-10.71	114.7959184	3	0.2415	97.14	77.14	20	4.83
4	77.14	-10.71429	114.7959184	4	0.2121	97.14	77.14	20	4.242
5	80.00	-7.857143	61.73469388	5	0.1883	97.14	80.00	17.14285714	3.228
6	80.00	-7.857143	61.73469388	6	0.1678	94.29	80.00	14.28571429	2.397142857
7	80.00	-7.857143	61.73469388	7	0.1496	94.29	80.00	14.28571429	2.137142857
8	82.86	-5	25	8	0.1331	94.29	82.86	11.42857143	1.521142857
9	82.86	-5	25	9	0.1179	94.29	82.86	11.42857143	1.347428571
10	82.86	-5	25	10	0.1036	94.29	82.86	11.42857143	1.184
11	82.86	-5	25	11	0.09	91.43	82.86	8.571428571	0.771428571
12	85.71	-2.142857	4.591836735	12	0.077	91.43	85.71	5.714285714	0.44
13	85.71	-2.142857	4.591836735	13	0.0645	91.43	85.71	5.714285714	0.368571429
14	85.71	-2.142857	4.591836735	14	0.0523	91.43	85.71	5.714285714	0.298857143
15	85.71	-2.142857	4.591836735	15	0.0404	91.43	85.71	5.714285714	0.230857143
16	85.71	-2.142857	4.591836735	16	0.0287	88.57	85.71	2.857142857	0.082
17	85.71	-2.142857	4.591836735	17	0.0172	88.57	85.71	2.857142857	0.049142857
18	88.57	0.7142857	0.510204082	18	0.0057	88.57	88.57	0	0
19	88.57	0.7142857	0.510204082					JMLH	40.82171429
20	88.57	0.7142857	0.510204082					b^2	1666.412357
21	88.57	0.7142857	0.510204082					SS	1736.734694
22	91.43	3.5714286	12.75510204					W_{hitung}	0.960
23	91.43	3.5714286	12.75510204					W Tabel	0.935
24	91.43	3.5714286	12.75510204					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	91.43	3.5714286	12.75510204						
26	91.43	3.5714286	12.75510204						
27	94.29	6.4285714	41.32653061						
28	94.29	6.4285714	41.32653061						
29	94.29	6.4285714	41.32653061						
30	94.29	6.4285714	41.32653061						
31	94.29	6.4285714	41.32653061						
32	97.14	9.2857143	86.2244898						
33	97.14	9.2857143	86.2244898						
34	97.14	9.2857143	86.2244898						
35	100.00	12.142857	147.4489796						
36	100.00	12.142857	147.4489796						
JMLH	3162.86								
$\bar{x}$	87.8571								
W_Penyebut (SS)			1736.734694						

Uji Normalitas Shapiro Wilk Posttest Berpikir Kritis Kelas Kontrol									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	61.76	-13.1535948	173.0170554	1	0.4068	88.24	61.76	26.47058824	10.76823529
2	61.76	-13.1535948	173.0170554	2	0.2813	88.24	61.76	26.47058824	7.446176471
3	64.71	-10.2124183	104.2934875	3	0.2415	85.29	64.71	20.58823529	4.972058824
4	64.71	-10.2124183	104.2934875	4	0.2121	85.29	64.71	20.58823529	4.366764706
5	67.65	-7.27124183	52.87095775	5	0.1883	85.29	67.65	17.64705882	3.322941176
6	67.65	-7.27124183	52.87095775	6	0.1678	82.35	67.65	14.70588235	2.467647059
7	67.65	-7.27124183	52.87095775	7	0.1496	82.35	67.65	14.70588235	2.2
8	67.65	-7.27124183	52.87095775	8	0.1331	82.35	67.65	14.70588235	1.957352941
9	70.59	-4.33006536	18.74946602	9	0.1179	79.41	70.59	8.823529412	1.040294118
10	70.59	-4.33006536	18.74946602	10	0.1036	79.41	70.59	8.823529412	0.914117647
11	70.59	-4.33006536	18.74946602	11	0.09	79.41	70.59	8.823529412	0.794117647
12	70.59	-4.33006536	18.74946602	12	0.077	79.41	70.59	8.823529412	0.679411765
13	70.59	-4.33006536	18.74946602	13	0.0645	76.47	70.59	5.882352941	0.379411765
14	73.53	-1.38888889	1.929012346	14	0.0523	76.47	73.53	2.941176471	0.153823529
15	73.53	-1.38888889	1.929012346	15	0.0404	76.47	73.53	2.941176471	0.118823529
16	73.53	-1.38888889	1.929012346	16	0.0287	76.47	73.53	2.941176471	0.084411765
17	73.53	-1.38888889	1.929012346	17	0.0172	76.47	73.53	2.941176471	0.050588235
18	73.53	-1.38888889	1.929012346	18	0.0057	73.53	73.53	0	0
19	73.53	-1.38888889	1.929012346					JMLH	41.71617647
20	76.47	1.552287582	2.409596736					b^2	1740.239379
21	76.47	1.552287582	2.409596736					SS	1807.718185
22	76.47	1.552287582	2.409596736					W_{hitung}	0.962671833
23	76.47	1.552287582	2.409596736					W Tabel	0.935
24	76.47	1.552287582	2.409596736					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	79.41	4.493464052	20.19121919						
26	79.41	4.493464052	20.19121919						
27	79.41	4.493464052	20.19121919						
28	79.41	4.493464052	20.19121919						
29	82.35	7.434640523	55.2738797						
30	82.35	7.434640523	55.2738797						
31	82.35	7.434640523	55.2738797						
32	85.29	10.37581699	107.6575783						
33	85.29	10.37581699	107.6575783						
34	85.29	10.37581699	107.6575783						
35	88.24	13.31699346	177.3423149						
36	88.24	13.31699346	177.3423149						
JMLH	2697.1								
$\bar{x}$	74.918								
	W_Penyebut (SS)		1807.718185						

Uji Normalitas Shapiro Wilk Posttest Berpikir Kritis Kelas Eksperimen									
Mencari Nilai W penyebut				Mencari Nilai W Pembilang					
No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	i	ai	x_{n-i+1}	x_i	$(x_{n-i+1} - x_i)$	$ai(x_{n-i+1} - x_i)$
1	73.53	-14.5424837	211.483831	1	0.4068	100.00	73.53	26.47058824	10.76823529
2	76.47	-11.6013072	134.5903285	2	0.2813	100.00	76.47	23.52941176	6.618823529
3	76.47	-11.6013072	134.5903285	3	0.2415	97.06	76.47	20.58823529	4.972058824
4	79.41	-8.66013072	74.99786407	4	0.2121	97.06	79.41	17.64705882	3.742941176
5	79.41	-8.66013072	74.99786407	5	0.1883	97.06	79.41	17.64705882	3.322941176
6	79.41	-8.66013072	74.99786407	6	0.1678	94.12	79.41	14.70588235	2.467647059
7	82.35	-5.71895425	32.70643769	7	0.1496	94.12	82.35	11.76470588	1.76
8	82.35	-5.71895425	32.70643769	8	0.1331	94.12	82.35	11.76470588	1.565882353
9	82.35	-5.71895425	32.70643769	9	0.1179	94.12	82.35	11.76470588	1.387058824
10	82.35	-5.71895425	32.70643769	10	0.1036	94.12	82.35	11.76470588	1.218823529
11	85.29	-2.77777778	7.716049383	11	0.09	91.18	85.29	5.882352941	0.529411765
12	85.29	-2.77777778	7.716049383	12	0.077	91.18	85.29	5.882352941	0.452941176
13	85.29	-2.77777778	7.716049383	13	0.0645	91.18	85.29	5.882352941	0.379411765
14	85.29	-2.77777778	7.716049383	14	0.0523	91.18	85.29	5.882352941	0.307647059
15	88.24	0.163398693	0.026699133	15	0.0404	91.18	88.24	2.941176471	0.118823529
16	88.24	0.163398693	0.026699133	16	0.0287	88.24	88.24	0	0
17	88.24	0.163398693	0.026699133	17	0.0172	88.24	88.24	0	0
18	88.24	0.163398693	0.026699133	18	0.0057	88.24	88.24	0	0
19	88.24	0.163398693	0.026699133					JMLH	39.61264706
20	88.24	0.163398693	0.026699133					b^2	1569.161807
21	88.24	0.163398693	0.026699133					SS	1625.336409
22	91.18	3.104575163	9.638386945					W_{hitung}	0.965
23	91.18	3.104575163	9.638386945					W Tabel	0.935
24	91.18	3.104575163	9.638386945					$W_{hitung} > W_{tabel}$	Normal
25	91.18	3.104575163	9.638386945						
26	91.18	3.104575163	9.638386945						
27	94.12	6.045751634	36.55111282						
28	94.12	6.045751634	36.55111282						
29	94.12	6.045751634	36.55111282						
30	94.12	6.045751634	36.55111282						
31	94.12	6.045751634	36.55111282						
32	97.06	8.986928105	80.76487676						
33	97.06	8.986928105	80.76487676						
34	97.06	8.986928105	80.76487676						
35	100.00	11.92810458	142.2796788						
36	100.00	11.92810458	142.2796788						
JMLH	3170.6								
$\bar{x}$	88.072								
	W_Penyebut (SS)	1625.336409							

HASIL UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR

Komunikasi Matematis

Uji Homogenitas Nilai Posttest		
Komunikasi Matematis		
No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	74.29	82.86
2	82.86	65.71
3	74.29	60.00
4	94.29	71.43
5	85.71	68.57
6	94.29	60.00
7	82.86	65.71
8	91.43	82.86
9	85.71	65.71
10	80.00	71.43
11	91.43	77.14
12	94.29	68.57
13	77.14	62.86
14	85.71	77.14
15	80.00	65.71
16	91.43	85.71
17	97.14	82.86
18	91.43	71.43
19	77.14	77.14
20	88.57	68.57
21	80.00	71.43
22	97.14	68.57
23	85.71	62.86
24	82.86	74.29
25	91.43	68.57
26	88.57	77.14
27	94.29	80.00
28	85.71	85.71
29	88.57	74.29
30	97.14	74.29
31	100.00	71.43
32	85.71	71.43
33	88.57	74.29
34	94.29	80.00
35	100.00	80.00
36	82.86	74.29
Varians	49.621	48.740
d1	1	
d2	70	
F _{Hitung}	1.018	
F _{Tabel}	3.978	
Keterangan	Homogen	

50. Berpikir Kritis

Uji Homogenitas Nilai Posttest		
Berpikir Kritis		
No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	76.47	85.29
2	85.29	67.65
3	76.47	61.76
4	94.12	73.53
5	85.29	70.59
6	94.12	61.76
7	82.35	67.65
8	97.06	85.29
9	85.29	67.65
10	85.29	73.53
11	91.18	79.41
12	94.12	70.59
13	73.53	64.71
14	88.24	79.41
15	88.24	67.65
16	91.18	88.24
17	97.06	85.29
18	91.18	73.53
19	79.41	79.41
20	88.24	70.59
21	82.35	73.53
22	94.12	70.59
23	82.35	64.71
24	88.24	76.47
25	91.18	70.59
26	79.41	79.41
27	94.12	82.35
28	88.24	88.24
29	88.24	76.47
30	97.06	76.47
31	100.00	73.53
32	88.24	73.53
33	79.41	76.47
34	91.18	82.35
35	100.00	82.35
36	82.35	76.47
Varians	46.438	51.649
d1	1	
d2	70	
F_{Hitung}	1.112	
F_{Tabel}	3.978	
Keterangan	Homogen	

Lampiran 29

HASIL UJI PERBEDAAN RATA-RATA TAHAP AKHIR

Komunikasi Matematis

Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Posttest		
Komunikasi Matematis		
Responden	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	74.29	82.86
2	82.86	65.71
3	74.29	60.00
4	94.29	71.43
5	85.71	68.57
6	94.29	60.00
7	82.86	65.71
8	91.43	82.86
9	85.71	65.71
10	80.00	71.43
11	91.43	77.14
12	94.29	68.57
13	77.14	62.86
14	85.71	77.14
15	80.00	65.71
16	91.43	85.71
17	97.14	82.86
18	91.43	71.43
19	77.14	77.14
20	88.57	68.57
21	80.00	71.43
22	97.14	68.57
23	85.71	62.86
24	82.86	74.29
25	91.43	68.57
26	88.57	77.14
27	94.29	80.00
28	85.71	85.71
29	88.57	74.29
30	97.14	74.29
31	100.00	71.43
32	85.71	71.43
33	88.57	74.29
34	94.29	80.00
35	100.00	80.00
36	82.86	74.29
Total	3162.857	2620.000
Mean	87.857	72.778
Std. Deviasi	7.044	6.981
Varians	49.621	48.740
t_{hitung}	9.123	
t_{tabel}	1.994	
kesimpulan	H0 ditolak	

51. Berpikir Kritis

Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Posttest		
Berpikir Kritis		
Responden	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	76.47	85.29
2	85.29	67.65
3	76.47	61.76
4	94.12	73.53
5	85.29	70.59
6	94.12	61.76
7	82.35	67.65
8	97.06	85.29
9	85.29	67.65
10	85.29	73.53
11	91.18	79.41
12	94.12	70.59
13	73.53	64.71
14	88.24	79.41
15	88.24	67.65
16	91.18	88.24
17	97.06	85.29
18	91.18	73.53
19	79.41	79.41
20	88.24	70.59
21	82.35	73.53
22	94.12	70.59
23	82.35	64.71
24	88.24	76.47
25	91.18	70.59
26	79.41	79.41
27	94.12	82.35
28	88.24	88.24
29	88.24	76.47
30	97.06	76.47
31	100.00	73.53
32	88.24	73.53
33	79.41	76.47
34	91.18	82.35
35	100.00	82.35
36	82.35	76.47
Total	3170.588	2697.059
Mean	88.072	74.918
Std. Deviasi	6.815	7.187
Varians	46.438	51.649
t_{hitung}	7.969	
t_{tabel}	1.994	
kesimpulan	H0 ditolak	

Tabel t

Tabel t

df	0,05	0,025	df	0,05	0,025	df	0,05	0,025	df	0,05	0,025
1	6.314	12.706	51	1.675	2.008	101	1.660	1.984	151	1.655	1.976
2	2.920	4.303	52	1.675	2.007	102	1.660	1.983	152	1.655	1.976
3	2.353	3.182	53	1.674	2.006	103	1.660	1.983	153	1.655	1.976
4	2.132	2.776	54	1.674	2.005	104	1.660	1.983	154	1.655	1.975
5	2.015	2.571	55	1.673	2.004	105	1.659	1.983	155	1.655	1.975
6	1.943	2.447	56	1.673	2.003	106	1.659	1.983	156	1.655	1.975
7	1.895	2.365	57	1.672	2.002	107	1.659	1.982	157	1.655	1.975
8	1.860	2.306	58	1.672	2.002	108	1.659	1.982	158	1.655	1.975
9	1.833	2.262	59	1.671	2.001	109	1.659	1.982	159	1.654	1.975
10	1.812	2.228	60	1.671	2.000	110	1.659	1.982	160	1.654	1.975
11	1.796	2.201	61	1.670	2.000	111	1.659	1.982	161	1.654	1.975
12	1.782	2.179	62	1.670	1.999	112	1.659	1.981	162	1.654	1.975
13	1.771	2.160	63	1.669	1.998	113	1.658	1.981	163	1.654	1.975
14	1.761	2.145	64	1.669	1.998	114	1.658	1.981	164	1.654	1.975
15	1.753	2.131	65	1.669	1.997	115	1.658	1.981	165	1.654	1.974
16	1.746	2.120	66	1.668	1.997	116	1.658	1.981	166	1.654	1.974
17	1.740	2.110	67	1.668	1.996	117	1.658	1.980	167	1.654	1.974
18	1.734	2.101	68	1.668	1.995	118	1.658	1.980	168	1.654	1.974
19	1.729	2.093	69	1.667	1.995	119	1.658	1.980	169	1.654	1.974
20	1.725	2.086	70	1.667	1.994	120	1.658	1.980	170	1.654	1.974
21	1.721	2.080	71	1.667	1.994	121	1.658	1.980	171	1.654	1.974
22	1.717	2.074	72	1.666	1.993	122	1.657	1.980	172	1.654	1.974
23	1.714	2.069	73	1.666	1.993	123	1.657	1.979	173	1.654	1.974
24	1.711	2.064	74	1.666	1.993	124	1.657	1.979	174	1.654	1.974
25	1.708	2.060	75	1.665	1.992	125	1.657	1.979	175	1.654	1.974
26	1.706	2.056	76	1.665	1.992	126	1.657	1.979	176	1.654	1.974
27	1.703	2.052	77	1.665	1.991	127	1.657	1.979	177	1.654	1.973
28	1.701	2.048	78	1.665	1.991	128	1.657	1.979	178	1.653	1.973
29	1.699	2.045	79	1.664	1.990	129	1.657	1.979	179	1.653	1.973
30	1.697	2.042	80	1.664	1.990	130	1.657	1.978	180	1.653	1.973
31	1.696	2.040	81	1.664	1.990	131	1.657	1.978	181	1.653	1.973
32	1.694	2.037	82	1.664	1.989	132	1.656	1.978	182	1.653	1.973
33	1.692	2.035	83	1.663	1.989	133	1.656	1.978	183	1.653	1.973
34	1.691	2.032	84	1.663	1.989	134	1.656	1.978	184	1.653	1.973
35	1.690	2.030	85	1.663	1.988	135	1.656	1.978	185	1.653	1.973
36	1.688	2.028	86	1.663	1.988	136	1.656	1.978	186	1.653	1.973
37	1.687	2.026	87	1.663	1.988	137	1.656	1.977	187	1.653	1.973
38	1.686	2.024	88	1.662	1.987	138	1.656	1.977	188	1.653	1.973
39	1.685	2.023	89	1.662	1.987	139	1.656	1.977	189	1.653	1.973
40	1.684	2.021	90	1.662	1.987	140	1.656	1.977	190	1.653	1.973

Lampiran 31

Tabel F

Tabel distribusi F untuk alpha 5%

v2/ v1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165
31	4.160	3.305	2.911	2.679	2.523	2.409	2.323	2.255	2.199	2.153
32	4.149	3.295	2.901	2.668	2.512	2.399	2.313	2.244	2.189	2.142

33	4.139	3.285	2.892	2.659	2.503	2.389	2.303	2.235	2.179	2.133
34	4.130	3.276	2.883	2.650	2.494	2.380	2.294	2.225	2.170	2.123
35	4.121	3.267	2.874	2.641	2.485	2.372	2.285	2.217	2.161	2.114
36	4.113	3.259	2.866	2.634	2.477	2.364	2.277	2.209	2.153	2.106
37	4.105	3.252	2.859	2.626	2.470	2.356	2.270	2.201	2.145	2.098
38	4.098	3.245	2.852	2.619	2.463	2.349	2.262	2.194	2.138	2.091
39	4.091	3.238	2.845	2.612	2.456	2.342	2.255	2.187	2.131	2.084
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077
41	4.079	3.226	2.833	2.600	2.443	2.330	2.243	2.174	2.118	2.071
42	4.073	3.220	2.827	2.594	2.438	2.324	2.237	2.168	2.112	2.065
43	4.067	3.214	2.822	2.589	2.432	2.318	2.232	2.163	2.106	2.059
44	4.062	3.209	2.816	2.584	2.427	2.313	2.226	2.157	2.101	2.054
45	4.057	3.204	2.812	2.579	2.422	2.308	2.221	2.152	2.096	2.049
46	4.052	3.200	2.807	2.574	2.417	2.304	2.216	2.147	2.091	2.044
47	4.047	3.195	2.802	2.570	2.413	2.299	2.212	2.143	2.086	2.039
48	4.043	3.191	2.798	2.565	2.409	2.295	2.207	2.138	2.082	2.035
49	4.038	3.187	2.794	2.561	2.404	2.290	2.203	2.134	2.077	2.030
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026
v2/v1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	4.030	3.179	2.786	2.553	2.397	2.283	2.195	2.126	2.069	2.022
52	4.027	3.175	2.783	2.550	2.393	2.279	2.192	2.122	2.066	2.018
53	4.023	3.172	2.779	2.546	2.389	2.275	2.188	2.119	2.062	2.015
54	4.020	3.168	2.776	2.543	2.386	2.272	2.185	2.115	2.059	2.011
55	4.016	3.165	2.773	2.540	2.383	2.269	2.181	2.112	2.055	2.008
56	4.013	3.162	2.769	2.537	2.380	2.266	2.178	2.109	2.052	2.005
57	4.010	3.159	2.766	2.534	2.377	2.263	2.175	2.106	2.049	2.001
58	4.007	3.156	2.764	2.531	2.374	2.260	2.172	2.103	2.046	1.998
59	4.004	3.153	2.761	2.528	2.371	2.257	2.169	2.100	2.043	1.995
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993
61	3.998	3.148	2.755	2.523	2.366	2.251	2.164	2.094	2.037	1.990
62	3.996	3.145	2.753	2.520	2.363	2.249	2.161	2.092	2.035	1.987
63	3.993	3.143	2.751	2.518	2.361	2.246	2.159	2.089	2.032	1.985
64	3.991	3.140	2.748	2.515	2.358	2.244	2.156	2.087	2.030	1.982
65	3.989	3.138	2.746	2.513	2.356	2.242	2.154	2.084	2.027	1.980
66	3.986	3.136	2.744	2.511	2.354	2.239	2.152	2.082	2.025	1.977
67	3.984	3.134	2.742	2.509	2.352	2.237	2.150	2.080	2.023	1.975
68	3.982	3.132	2.740	2.507	2.350	2.235	2.148	2.078	2.021	1.973
69	3.980	3.130	2.737	2.505	2.348	2.233	2.145	2.076	2.019	1.971
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969

MODUL AJAR KELAS KONTROL

INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Feny Latifatunisa
Institusi	: SMAN 1 BOJA
Tahun	: 2024
Jenjang Sekolah	: SMA/MA
Kelas	: XI/F
Alokasi Waktu	: 6×45 menit (3 pertemuan)
Domain Mata Pelajaran	: Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Di akhir fase F+, peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi *piecewise*) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.

Profil Pelajar Pancasila:

Bernalar Kritis : Memecahkan persoalan
berdasarkan fungsi aljabar.

Sarana dan Prasarana:

KK. Papan tulis dan Spidol,

Target Peserta Didik:

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang. Mencapai 80% dari kriteria pencapaian tujuan pembelajaran.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran:

Pembelajaran Konvensional (tidak menerapkan Model Pembelajaran *Course Review Horay*)

KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran:

LL. Pertemuan 1

Melalui pembelajaran konvensional, Peserta didik dapat:

1. Menjelaskan definisi fungsi rasional dengan tepat.
2. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dengan baik.
3. Menentukan asimtot fungsi rasional dengan benar.
4. Menggambar grafik fungsi rasional dengan tepat.

MM.**Pertemuan 2**

Melalui pembelajaran konvensional, Peserta didik dapat:

5. Menjelaskan definisi fungsi akar dengan tepat.
6. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi akar dengan baik.
7. Menggambar grafik fungsi akar dengan tepat.

NN. Pertemuan 3

Melalui pembelajaran konvensional, Peserta didik dapat:

8. Menganalisis penerapan suatu bentuk fungsi rasional dengan benar.
9. Menganalisis penerapan suatu fungsi akar dengan benar.
10. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional dengan tepat.
11. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi akar dengan tepat.

Pemahaman Bermakna

Penerapan Fungsi Aljabar dalam kehidupan sehari-hari sangat lah banyak bahkan tanpa kita sadari setiap hari kita menerapkan fungsi aljabar. Beberapa contoh dari penerapan fungsi aljabar adalah menghitung rata-rata nilai, menghitung kecepatan suatu kendaraan, menghitung besar gaya, dan masih banyak lagi.

Kegiatan Pembelajaran**PERTEMUAN 1 (2 × 45 Menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. <i>(PPK, Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)</i>	3 menit	K
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>"Apa yang kalian ketahui tentang fungsi?"</i> <i>"apa yang dimaksud daerah asal dan daerah hasil dari suatu fungsi?"</i> <i>(interaksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu "Fungsi Alljabar". (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 1. Menjelaskan definisi fungsi rasional dengan tepat.	5 menit	K

	2. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dengan baik. 3. Menentukan asimtot fungsi rasional dengan benar. 4. Menggambar grafik fungsi rasional dengan tepat. <i>(Rasa ingin tau)</i>		
Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi fungsi rasional lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, critical thinking)</i>	65 menit	K
Penutup	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan pembelajaran tentang fungsi rasional. <i>(Refleksi, komunikasi)</i>	5 menit	K

	Peserta didik diminta untuk mempelajari penerapan fungsi rasional untuk pertemuan selanjutnya. Kemudian secara individu diberi tugas untuk menggambar grafik dari suatu fungsi rasional yang sudah diajarkan. <i>(mandiri)</i>	2 menit	I
	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K

PERTEMUAN 2 (2× 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa

Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. <i>(PPK, Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)</i>	3 menit	K
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>"fungsi aljabar apa saja yang sudah kalian pelajari?"</i> <i>"apa yang kalian ketahui tentang bentuk akar"</i> <i>(interaksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu "Fungsi akar". (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 5. Menjelaskan definisi fungsi akar dengan tepat. 6. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi akar dengan baik.	5 menit	K

	7. Menggambar grafik fungsi akar dengan tepat. <i>(Rasa ingin tau)</i>		
Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi fungsi akar melalui papan tulis lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, critical thinking)</i>	65 menit	K
Penutup	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan hasil diskusi tentang fungsi akar. <i>(Refleksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Peserta didik diminta untuk mempelajari penerapan fungsi akar untuk pertemuan selanjutnya. Kemudian secara individu diberi tugas untuk membuat soal beserta jawaban	10 menit	I

	mengenai materi penerapan fungsi akar. <i>(mandiri)</i>		
	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K

PERTEMUAN 3 (2× 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. <i>(PPK, Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)</i>	3 menit	K
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>"berikan contoh yang merupakan fungsi rasional dan fungsi akar?"</i> <i>"apa saja penerapan fungsi dalam kehidupan sehari-hari?"</i> <i>(interaksi, komunikasi)</i>	5 menit	K

	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu “penerapan fungsi rasional dan fungsi akar”. (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 8. Menganalisis penerapan suatu fungsi rasional dengan benar. 9. Menganalisis penerapan suatu fungsi akar dengan benar. 10. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi rasional dengan tepat. 11. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi akar dengan tepat. (Rasa ingin tau)	5 menit	K

Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi penerapan fungsi rasional dan fungsi akar melalui PPT Interaktif. lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, mencoba, critical thinking, percaya diri, literasi)</i>	65 menit	K
Penutup	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan hasil diskusi tentang penerapan fungsi rasional dan fungsi akar. <i>(Refleksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Peserta didik melakukan refleksi dan melakukan evaluasi (tes tertulis). <i>(Refleksi, evaluasi)</i>	10 menit	K
	Peserta didik diminta untuk mempelajari fungsi rasional dan fungsi akar beserta penerapannya untuk pertemuan selanjutnya. <i>(mandiri)</i>	2 menit	I

	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
--	--	---------	---

I : Individu, K : Klasikal, G : Kelompok

Asesmen

1. Asesmen Afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Sub Materi : Fungsi Rasional & Fungsi Akar

Hari, tanggal :

No	Nama Siswa	Bernalar kritis		
		Mengembangkan gagasan	Menemukan konsep dalam pembelajaran	Mengambil keputusan
1				
2				
3				

2. Asesmen kognitif

Asesmen Kognitif			
Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Asesmen Sumatif (akhir pembelajaran)	Tes Tertulis	Uraian	<i>Terlampir</i>

12. Asesmen Psikomotorik

Lembar Pengamatan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Sub Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

Pengayaan dan Remedial

4. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih dibawah rata-rata

5. Pengayaan

Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata.

Refleksi Peserta Didik dan Guru

REFLEKSI GURU

- ☐ Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
- ☐ Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
- ☐ Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
- ☐ Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
- ☐ Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
- ☐ Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

REFLEKSI SISWA

- ☐ Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
- ☐ Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
- ☐ Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

6. Materi Fungsi Aljabar

Fungsi Rasional

Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional.

Dalam fungsi rasional tidak asing dengan istilah asimtot. Asimtot adalah suatu garis lurus yang didekati oleh kurva lengkung dengan jarak semakin lama semakin kecil mendekati nol di jauh tak terhingga. Asimtot juga bisa diartikan dengan sebuah garis lurus yang sangat dekat dengan kurva lengkung di titik jauh tak hingga. Asimtot ada tiga macam, diantaranya:

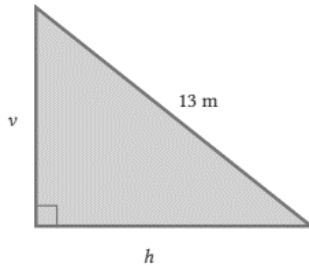
Asimtot Vertikal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $x = a$ Ketika nilai y mendekati positif tak hingga atau y mendekati negatif tak hingga, garis $x = a$.

Asimtot Horizontal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, garis $y = b$.

Asimtot Miring, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = mx + b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, maka garis $y = mx + b$.

Fungsi Akar

Untuk memahami konsep fungsi akar, perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut.



Gambar tersebut adalah gambar segitiga siku-siku dengan sisi miringnya 13m serta sisi penyikunya adalah v dan h . Apabila nilai h diketahui, nilai v dapat kita hitung dengan Teorema Pythagoras.

Jika $h = x$, maka $v = \sqrt{13^2 - x^2} = \sqrt{169 - x^2}$

Apabila v ditulis sebagai fungsi f terhadap x , diperoleh $f(x) = \sqrt{169 - x^2}$. Fungsi f merupakan contoh fungsi akar. Secara umum, fungsi akar dapat kita sajikan sebagai berikut.

1. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.

Glosarium

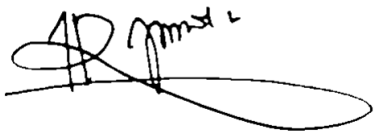
Asimtot	:	Suatu garis lurus yang didekati oleh kurva lengkung dengan jarak semakin lama semakin kecil mendekati nol di jauh tak hingga. Asimtot juga bisa diartikan dengan sebuah garis lurus yang sangat dekat dengan kurva lengkung di titik jauh tak hingga.
Fungsi	:	Pemetaan setiap anggota suatu himpunan (dinamakan daerah asal) kepada tepat satu anggota himpunan yang lain (dinamakan daerah kawan)

Daftar Pustaka

Masta, Al Azhary, dkk. 2021. *Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Semarang, 25 Maret 2024

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Samsul Hadi Mustofa' with a large, sweeping underline.

Samsul Hadi Mustofa, S.Pd.
NIP. 197709032008011007

Mahasiswa Praktikan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Feny Latifatunisa' with a stylized, cursive script.

Feny Latifatunisa

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

2. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Feny Latifatunisa
Institusi	: SMAN 1 BOJA
Tahun	: 2024
Jenjang Sekolah	: SMA/MA
Kelas	: XI/F
Alokasi Waktu	: 6×45 menit (3 pertemuan)
Domain Mata Pelajaran	: Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Di akhir fase F+, peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi *piecewise*) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.

Profil Pelajar Pancasila:

- Bernalar Kritis : Memecahkan persoalan berdasarkan fungsi aljabar.
- Bergotong royong : Bekerjasama diskusi kelompok.

Sarana dan Prasarana:

- OO. Papan tulis dan Spidol,
PP. LCD Proyektor dan Laptop
QQ. Internet

Target Peserta Didik:

5. Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
6. Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar, kurang percaya diri, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang. Mencapai 80% dari kriteria pencapaian tujuan pembelajaran.
7. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran:

Course Review Horay (CRH)

KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran:

RR. Pertemuan 1

Melalui pembelajaran *Course Review Horay (CRH)*, Peserta didik dengan bergotong royong dapat:

8. Menjelaskan definisi fungsi rasional dengan tepat.
9. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dengan baik.
10. Menentukan asimtot fungsi rasional dengan benar.
11. Menggambar grafik fungsi rasional dengan tepat.

SS. Pertemuan 2

Melalui pembelajaran *Course Review Horay* (CRH), Peserta didik dengan bernalar kritis dapat:

12. Menjelaskan definisi fungsi akar dengan tepat.
13. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi akar dengan baik.
14. Menggambar grafik fungsi akar dengan tepat.

TT. Pertemuan 3

Melalui pembelajaran *Course Review Horay* (CRH), Peserta didik dengan bergotong royong dapat:

15. Menganalisis penerapan suatu bentuk fungsi rasional dengan benar.
16. Menganalisis penerapan suatu fungsi akar dengan benar.
17. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan fungsi rasional dengan tepat.
18. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi akar dengan tepat.

Pemahaman Bermakna

Penerapan Fungsi Aljabar dalam kehidupan sehari-hari sangat lah banyak bahkan tanpa kita sadari setiap hari kita menerapkan fungsi aljabar. Beberapa contoh dari penerapan fungsi aljabar adalah menghitung rata-rata nilai, menghitung kecepatan suatu kendaraan, menghitung besar gaya, dan masih banyak lagi.

Kegiatan Pembelajaran

PERTEMUAN 1 (2×45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. <i>(PPK, Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)</i>	3 menit	K
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>"Apa yang kalian ketahui tentang fungsi?"</i> <i>"apa yang dimaksud daerah asal dan daerah hasil dari suatu fungsi?"</i> <i>(interaksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu "Fungsi Alljabar". (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 19. Menjelaskan definisi fungsi rasional dengan tepat.	3 menit	K

	20. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dengan baik. 21. Menentukan asimtot fungsi rasional dengan benar. 22. Menggambar grafik fungsi rasional dengan tepat. <i>(Rasa ingin tau)</i>		
Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi fungsi rasional melalui PPT Interaktif. lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, mencoba, critical thinking, percaya diri)</i>	20 menit	K
	Dengan model pembelajaran CRH, Peserta didik secara kelompok diberi LKPD lalu diminta membuat 9 atau 16 atau 25 kotak sesuai dengan kebutuhan dan tiap kotak diisi angka sesuai dengan	10 menit	G

	selera masing-masing peserta didik. (Mencoba, interaksi, komunikasi, literasi).		
	Peserta didik dibacakan soal fungsi rasional secara acak oleh guru. Lalu peserta didik menulis jawaban di dalam kotak yang nomornya disebutkan guru dan langsung didiskusikan, jika benar diisi tanda benar (v) dan salah diisi tanda silang (x). peserta didik yang sudah mendapat tanda (v) vertical, horizontal atau diagonal harus berteriak horay atau yel-yel lainnya. (literasi, critical thinking, collaboration, percaya diri, tanggung jawa, kebinekaan)	35 menit	
	Peserta didik mengumpulkan hasil diskusi lalu nilai peserta didik dihitung dari jawaban benar jumlah horay yang diperoleh.(Komunikasi, Interaksi, sopan santun, percaya diri)	2 menit	G

Penutup	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan hasil diskusi tentang fungsi rasional. <i>(Refleksi, komunikasi)</i>	5 menit	K
	Peserta didik diminta untuk mempelajari penerapan fungsi rasional untuk pertemuan selanjutnya. Kemudian secara individu diberi tugas untuk menggambar grafik dari suatu fungsi rasional yang sudah disajikan dalam PPT. <i>(mandiri)</i>	2 menit	I
	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K

PERTEMUAN 2 (2× 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian
----------	--------------------	------------------

		Waktu	Siswa
Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. (PPK, Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)	3 menit	K
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>"fungsi aljabar apa saja yang sudah kalian pelajari?"</i> <i>"apa yang kalian ketahui tentang bentuk akar"</i> (interaksi, komunikasi)	5 menit	K
	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu "Fungsi akar". (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 23. Menjelaskan definisi fungsi akar dengan tepat. 24. Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi akar dengan baik.	3 menit	K

	25. Menggambar grafik fungsi akar dengan tepat. <i>(Rasa ingin tau)</i>		
Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi fungsi akar melalui PPT Interaktif. lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, mencoba, critical thinking, percaya diri)</i>	20 menit	K
	Dengan model pembelajaran CRH, Peserta didik secara kelompok diberi LKPD lalu diminta membuat 9 atau 16 atau 25 kotak sesuai dengan kebutuhan dan tiap kotak diisi angka sesuai dengan selera masing-masing peserta didik. <i>(Mencoba, interaksi, komunikasi, literasi).</i>	10 menit	G
	Peserta didik dibacakan soal tentang fungsi akar secara acak	25 menit	

	oleh guru. Lalu peserta didik menulis jawaban di dalam kotak yang nomornya disebutkan guru dan langsung didiskusikan, jika benar diisi tanda benar (v) dan salah diisi tanda silang (x). peserta didik yang sudah mendapat tanda (v) vertical, horizontal atau diagonal harus berteriak horay atau yel-yel lainnya. (literasi, critical thinking, collaboration, percaya diri, tanggung jawab, kebinekaan)		
	Peserta didik mengumpulkan hasil diskusi lalu nilai peserta didik dihitung dari jawaban benar jumlah horay yang diperoleh.(Komunikasi, Interaksi, sopan santun, percaya diri)	2 menit	G
Penutup	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan hasil diskusi tentang fungsi akar. (Refleksi, komunikasi)	5 menit	K

	Peserta didik diminta untuk mempelajari penerapan fungsi akar untuk pertemuan selanjutnya. Kemudian secara individu diberi tugas untuk membuat soal beserta jawaban mengenai materi penerapan fungsi akar. <i>(mandiri)</i>	10 menit	I
	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K

PERTEMUAN 3 (2× 45 Menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	Guru mengawali kelas dengan salam dan doa, dilanjutkan memeriksa kehadiran peserta didik. <i>(PPK,</i>	3 menit	K

	Religious, bertakwa kepada Tuhan YME)		
	Guru memberi pertanyaan pemantik kepada peserta didik. <i>“berikan contoh yang merupakan fungsi rasional dan fungsi akar?”</i> <i>“apa saja penerapan fungsi dalam kehidupan sehari-hari?”</i> (interaksi, komunikasi)	5 menit	K
	Guru memberi gambaran kepada peserta didik tentang apa itu “penerapan fungsi rasional dan fungsi akar”. (PPK rasa ingin tahu)	3 menit	K
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu 26. Menganalisis penerapan suatu fungsi rasional dengan benar. 27. Menganalisis penerapan suatu fungsi akar dengan benar. 28. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi rasional dengan tepat.	3 menit	K

	29. Memodelkan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan fungsi akar dengan tepat. <i>(Rasa ingin tau)</i>		
Inti	Peserta didik memperhatikan ketika guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi penerapan fungsi rasional dan fungsi akar melalui PPT Interaktif. lalu peserta didik melakukan tanya jawab. <i>(Interaksi, menanya, mencoba, critical thinking, percaya diri)</i>	20 menit	K
	Dengan model pembelajaran CRH, Peserta didik secara kelompok diberi LKPD lalu diminta membuat 9 atau 16 atau 25 kotak sesuai dengan kebutuhan dan tiap kotak diisi angka sesuai dengan selera masing-masing peserta didik. <i>(Mencoba, interaksi, komunikasi, literasi).</i>	10 menit	G
	Peserta didik dibacakan soal tentang penerapan fungsi akar secara acak oleh guru. Lalu peserta didik menulis	25 menit	G

Penutup	jawaban di dalam kotak yang nomornya disebutkan guru dan langsung didiskusikan, jika benar diisi tanda benar (v) dan salah diisi tanda silang (x). peserta didik yang sudah mendapat tanda (v) vertical, horizontal atau diagonal harus berteriak horay atau yel-yel lainnya. (literasi, critical thinking, collaboration, percaya diri, tanggung jawa, kebinekaan)		
	Peserta didik mengumpulkan hasil diskusi lalu nilai peserta didik dihitung dari jawaban benar jumlah horay yang diperoleh. (Komunikasi, Interaksi, sopan santun, percaya diri)	2 menit	G
	Peserta didik didampingi guru menyimpulkan hasil diskusi tentang penerapan fungsi rasional dan fungsi akar. (Refleksi, komunikasi)	5 menit	K
	Peserta didik melakukan refleksi dan melakukan evaluasi (tes tertulis). (Refleksi, evaluasi)	10 menit	K

	Peserta didik diminta untuk mempelajari fungsi rasional dan fungsi akar beserta penerapannya untuk pertemuan selanjutnya. <i>(mandiri)</i>	2 menit	I
	Peserta didik diarahkan guru untuk berdoa bersama dan guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(PPK Religious, bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K

I : Individu, K : Klasikal, G : Kelompok

Asesmen

1. Asesmen Afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Sub Materi : Fungsi Rasional & Fungsi Akar

Hari, tanggal :

No	Nama Siswa	Bernalar kritis		
		Mengembangkan gagasan	Menemukan konsep dalam pembelajaran	Mengambil keputusan

1				
2				
3				
No	Nama Siswa	Gotong royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Bekerjasama dalam kegiatan kelompok	Menyelesaikan tugas dengan baik
1				
2				
3				

2. Asesmen kognitif

Asesmen Kognitif			
Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Asesmen Sumatif (akhir pembelajaran)	Tes Tertulis	Uraian	<i>Terlampir</i>

30. Asesmen Psikomotorik

Lembar Pengamatan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika Tingkat Lanjut

Sub Materi : Fungsi Aljabar (Fungsi Rasional & Fungsi Akar)
 Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.

31. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.
32. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.
33. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam penyelesaian yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar.

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Fungsi Rasional dan Fungsi Akar		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				

5				
---	--	--	--	--

Keterangan

KT : Kurang Terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

Pengayaan dan Remedial

34. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih dibawah rata-rata

35. Pengayaan

Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah mencapai kemampuan rata-rata dan diatas rata-rata.

Refleksi Peserta Didik dan Guru

REFLEKSI GURU

☐ Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?

☐ Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?

☐ Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?

☐ Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?

☐ Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?

☐ Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

REFLEKSI SISWA

☐ Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?

☐ Pada bagian mana yang belum kalian pahami?

☐ Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

Materi Pembelajaran

36. Materi Fungsi Aljabar

1. Fungsi Rasional

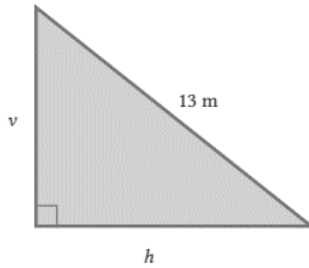
2. Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional.

Dalam fungsi rasional tidak asing dengan istilah asimtot. Asimtot adalah suatu garis lurus yang didekati oleh kurva lengkung dengan jarak semakin lama semakin kecil mendekati nol di jauh tak terhingga. Asimtot juga bisa diartikan dengan sebuah garis lurus yang sangat dekat dengan kurva lengkung di titik jauh tak hingga. Asimtot ada tiga macam, diantaranya:

1. Asimtot Vertikal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $x = a$ Ketika nilai y mendekati positif tak hingga atau y mendekati negatif tak hingga, garis $x = a$.
2. Asimtot Horizontal, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, garis $y = b$.
3. Asimtot Miring, jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y = mx + b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga, maka garis $y = mx + b$.

4. Fungsi Akar

Untuk memahami konsep fungsi akar, perhatikan gambar segitiga siku-siku berikut.



Gambar tersebut adalah gambar segitiga siku-siku dengan sisi miringnya 13m serta sisi penyikunya adalah v dan h . Apabila nilai h diketahui, nilai v dapat kita hitung dengan Teorema Pythagoras.

Jika $h = x$, maka $v = \sqrt{13^2 - x^2} = \sqrt{169 - x^2}$

Apabila v ditulis sebagai fungsi f terhadap x , diperoleh $f(x) = \sqrt{169 - x^2}$. Fungsi f merupakan contoh fungsi akar. Secara umum, fungsi akar dapat kita sajikan sebagai berikut.

5. Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.

Glosarium

Asimtot	:	Suatu garis lurus yang didekati oleh kurva lengkung dengan jarak semakin lama semakin kecil mendekati nol di jauh tak hingga. Asimtot juga bisa diartikan dengan sebuah garis lurus yang sangat dekat dengan kurva lengkung di titik jauh tak hingga.
Fungsi	:	Pemetaan setiap anggota suatu himpunan (dinamakan daerah asal) kepada tepat satu anggota himpunan yang lain (dinamakan daerah kawan)

Daftar Pustaka

Masta, Al Azhary, dkk. 2021. *Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Semarang, 25 Maret 2024

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Praktikan




Samsul Hadi Mustofa, S.Pd.
NIP. 197709032008011007

Feny Latifatunisa

Lampiran 35

JAWABAN POSTTEST KOMUNIKASI MATEMATIS

1) Definisi fungsi rasional : adalah fungsi yg dapat didefinisikan dengan fraksi rasional dalam fraksi aljabar sehingga Pembilang dan Penyebutnya adlh polinomial. (2)

Contoh : membentuk persamaan dan rumus rasional untuk menghitung kecepatan atau jarak, laju kerja orang atau mesin, dan kita dpt menyelesaikan masalah percampuran. (2)

2) Dik = $f(x) = \frac{3x}{x^2 - 16}$

Dit = asimtot vertikal

Jwb =

Pembuat nol $x^2 - 16 \rightarrow x^2 - 16 = 0$

$x^2 = 16$

$x = \sqrt{16} = 4$

$x = 4$ atau $x = -4$

Pembilang : $3x$

*) $x = 4 \rightarrow 3(4) = 12 \neq 0 \rightarrow x = 4$ asimtot vertikal

$x = -4 \rightarrow 3(-4) = -12 \neq 0 \rightarrow x = -4$ asimtot vertikal (2)

∴ asimtot vertikal adalah $x = -4$ dan $x = 4$

3) Dik = Perusahaan kue, dlm Produksi butuh biaya bulanan Rp. 7.000.000 dan Rp. 40.000, untuk tiap loyang. Jika $B(x)$ = biaya tetap + Cx , C adlh biaya produksi tiap kue. x = banyaknya produksi kue brownis (tiap loyang). (2)

Dit = a. model fungsi biaya rata-rata B untuk memproduksi x loyang kue brownis?
b. banyaknya produksi kue brownis (x) jika biaya rata-rata Rp. 54.000

Jwb :

a. $f(x) = \frac{7.000.000 + 40.000x}{x}$

$q(x) = \frac{7.000.000 + 40.000}{x}$ (3)

b. $54.000(x) = 7.000.000 + 40.000x$

$7.000.000 = 14.000x$

$x = \frac{7.000.000}{14.000}$

$= 500$

Jumlah produksi brownis jika rata-rata 54.000 adlh 500 loyang brownis dgn model fungsi $f(x) = \frac{7.000.000 + 40.000x}{x}$ (2)

1) Dik: m . mobil = 1.200 kg

Pindah (s) = 30 m dari kendaraan diam

x = waktu (sekon)

Pengaruh waktu terhadap gaya yg dihasilkan

Dit: a. Fungsi f yg merupakan fungsi besar gaya

b. hitunglah besar gaya jika waktu (x) adlh 2 menit

Jwb:

a. $F = m \cdot a$

$$= m \cdot \frac{v}{t}$$

$$= m \cdot \frac{s}{t^2}$$

$$f(x) = m \cdot \frac{s}{x^2}$$

$$f(x) = \frac{1.200 \cdot 30}{x^2}$$

$$f(x) = \frac{36.000}{x^2}$$

b. 2 menit = 120 sekon

$$f(x) = \frac{36.000}{(120)^2}$$

$$= \frac{36.000}{14.400}$$

$$= 2,5 \text{ N}$$

besar gaya yg dihasilkan jika bergerak dlm waktu 2 menit adalah 2,5 N.

Dgn model fungsi = $f(x) = \frac{36.000}{x^2}$

① Definisi fungsi akar

↳ Jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.

↳ Contoh manfaat fungsi akar

- dapat mengukur kecepatan tsunami
- menghitung jarak bulan ke bumi

② Dik = $f(x) = \sqrt{x-2}$

Dit = daerah asal dan daerah hasil

Jwb =

• Daerah asal

$$\begin{aligned} x-2 &> 0 \\ x &> 2 \end{aligned}$$

∴ yg menyebabkan $x-2 < 0$ adlh $x < 2$, maka daerah fungsi akar f adl himpunan semua bil real.

③

• Daerah hasil

$$y = g(x) = \sqrt{x-2} \geq 0$$

∴ krn $\sqrt{a} \geq 0$, untuk $a \geq 0, a \in \mathbb{R}$, sehingga $y = g(x) \geq 0$ maka daerah fungsi akar f adlh himpunan semua bil real lebih dari sama dgn 0. Df = $\{y | y \geq 0, y \in \mathbb{R}\}$

③ Dik = kec. (m/s) tsunami

perc. gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$

kedalaman (m)

Dit = a. buatlah fungsi untuk memodelkan kec. tsunami

b. tent. kec tsunami jika kedalaman laut 3000 m

Jwb =

$$a. f(x) = \sqrt{9,8x}$$

$$b. f(x) = \sqrt{9,8(3000)}$$

$$= \sqrt{29.400}$$

$$= 171,46$$

Jadi, kec. tsunami adlh $171,46 \text{ m/s}$

JAWABAN POSTTEST BERPIKIR KRITIS

1.) Definisi fungsi rasional : fungsi rasional merupakan fungsi yang mempunyai bentuk umum

$$V(x) = \frac{p(x)}{d(x)}$$
 , dengan p dan d adalah polinomial dan $d(x) \neq 0$. Domain dari $V(x)$ merupakan seluruh bilangan real, kecuali pembuat nol dari d.

- Contoh Penerapan :
- Pembuatan keputusan finansial
 - Mendesain sistem komputer dan algoritma.
 - Dalam pemodelan epidemiologi dan pengobatan
 - Dalam perencanaan rute dan optimisasi jadwal.

2. Diket :

$$f(x) = \frac{3x}{x^2 - 16}$$

Ditanya :

Asimtot Vertikal

Jawab.

$$f(x) = \frac{3x}{x^2 - 16}$$

$$x^2 - 16 = 0$$

$$x^2 = 16$$

$$x = \sqrt{16}$$

$$x = 4 \quad \vee \quad x = -4$$

Pembilang : $3x$

$$x = 4 = 3(4) = 12 \neq 0$$

$$x = -4 = 3(-4) = -12 \neq 0$$

Jadi asimtot vertikal $f(x)$ adalah

$$x = -4 \text{ dan } x = 4$$

3. Diket :

Biaya bulanan : Rp. 7.000.000,00

Biaya Produksi : Rp. 40.000,00

Ditanya

a.) Model fungsi biaya rata-rata / memproduksi x 1000 kue brownis

b.) banyaknya produksi kue brownis (x)

Jika biaya rata-rata Rp 54.000,00

Jawab :

a.) Model biaya rata-rata

$$f(x) = \frac{7.000.000}{x} + 40.000$$

b. biaya rata-rata 54.000

$$54.000x = 7.000.000 + 40.000x$$

$$x = \frac{7.000.000}{14.000}$$

$$14.000$$

$$x = 500$$

Jadi biaya rata-rata jika

biaya Rp 54.000 adalah

500 per

4. Diket :

$$m = 1.200 \text{ kg}$$

$$\text{berpindah} = 30 \text{ m}$$

Ditanya :

a.) Tentukan fungsi f yg menyipakan besar gaya.

b.) besar gaya jika x 2 menit.

Jawab.

a.) $F = m \cdot a$

$$= m \cdot v/t$$

$$= m \cdot s/t^2$$

$$f(x) = m \cdot s/x^2$$

$$f(x) = 1200 \cdot 30$$

$$f(x) = \frac{36.000}{x^2}$$

$$f(x) = \frac{36.000}{x^2} \quad (2)$$

b.) 2 menit = 120 detik

$$f(x) = \frac{36.000}{120^2}$$

$$= \frac{36.000}{14.400}$$

$$= 2,5 \text{ N.} \quad (2)$$

Besar gaya yang dihasilkan dalam waktu 2 menit adalah 2,5 N. dengan model

fungsi =

$$f(x) = \frac{36000}{x^2} \quad (2)$$

Langutan !!!

1. Definisi : jika $g(x)$ adalah suatu fungsi dan n adalah bilangan bulat lebih dari 1, maka $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ merupakan fungsi akar.

Contoh : - Mengukur kecepatan tsunami

- Mengukur jarak bulan ke bumi menggunakan Pythagoras

2. Diket : $f(x) = \sqrt{x-2}$

Ditanya : daerah asal dan daerah hasil

Jawab.

→ Daerah asal

$$f(x) = \sqrt{x-2}$$

$$x-2 \geq 0$$

$$x \geq 2$$

→ Daerah hasil

$$y = f(x) = \sqrt{x-2}$$

$$y = \sqrt{x-2} \geq 0$$

Jadi, daerah asal $f(x) = D_f = \{x \mid x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$

Jadi, daerah hasil $f(x) = R_f = \{y \mid y \geq 0, y \in \mathbb{R}\}$

(2)

6.) Diket: kecepatan (m/s) tsunami
Percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$
kedalaman (m)

Ditanya:

a.) Buatlah fungsi untuk memodelkan kec tsunami

b.) Tent. kec tsunami jika kedalaman laut adl 3.000 m .

Jawab.

a.) $f(x) = \sqrt{9,8 \times x}$

b.) $f(x) = \sqrt{9,8 (3.000)}$

$= \sqrt{29.400}$

$= 171,46 \text{ m/s} \rightarrow \text{Jadi kecepatan tsunami pd kedalaman } 3.000 \text{ m}$
adalah $171,46 \text{ m/s}$

Lampiran 36

DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN



Uji coba instrumen



Pembagian kelompok pada kelas eksperimen



Pembelajaran konvensional



Diskusi kelompok



kartu atau kotak bernomor



Interactive powerpoint



Siswa berteriak “horay!”



Posttest kelas eksperimen



Posttest kelas kontrol

FOTO JAWABAN LKPD

Kelompok :
1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota :

1. Iulwita Cahya (16)
2. Madga Piranda (24)
3. Maya Ajeng (27)
4. Niki Devi (29)
5. Cantika Putri (8)
6. Palma Nuria (30)
7. Anika Rizki (3)
8. Fritsanti Eugenia (14)
9. Montika Arbananta (21)

Tujuan Pembelajaran:

- ↓ Menjelaskan definisi fungsi rasional.
- ↓ Menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional.
- ↓ Menentukan asimtot fungsi rasional.
- ↓ Menggambar grafik fungsi rasional.

Petunjuk:

1. Tuliskan identitas secara lengkap dan jelas.
2. Baca petunjuk LKPD dan langkah kegiatan dengan cermat.
3. Lakukan kegiatan sesuai langkah-langkah pada LKPD.
4. Diskusikan dan isilah titik-titik serta kotak kosong pada LKPD.

Kegiatan 1

Perhatikan ilustrasi permasalahan berikut.

Petrus akan membuat kandang berbentuk persegi Panjang seluas 425 m^2 untuk ayam peliharaannya. Kandang tersebut akan dipagari dengan kawat harmonica dan akan pasang pintu dengan lebar 1 m seperti pada gambar.



Kandang ayam yang akan dibuat berbentuk persegi panjang dengan luas 425 m^2 . Karena yang diketahui adalah ... kandang, langkah awal yang dilakukan adalah memodelkan permasalahan dengan menggunakan rumus luas persegi panjang untuk menentukan hubungan Panjang (p) dan lebar (l) kandang.

$$L = p \times l \Rightarrow l = \frac{L}{p} = \frac{425}{p}$$

Pemasangan kawat harmonica merupakan permasalahan keliling sehingga keliling persegi Panjang (k) dinyatakan sebagai fungsi terhadap variabel p (atau boleh juga l).

$$\begin{aligned} k &= k(p) \\ k &= l + 2p - l \\ k &= \frac{425}{p} + 2p - l \\ k &= \frac{425 + 2p^2 - p}{p} \end{aligned}$$

∴ Fungsi $k(p)$ tersebut merupakan Fungsi ~~rasional~~

Fungsi rasional dapat kita ungkapkan sebagai hasil bagi dari dua fungsi polinomial. Secara umum, fungsi rasional dapat didefinisikan sebagai berikut.

DEFINISI FUNGSI RASIONAL

Jika $p(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $p(x) = \frac{p(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $p(x)$ merupakan fungsi rasional.

Kegiatan 2

Menentukan Daerah Asal dan Daerah Hasil Fungsi Rasional

Daerah asal fungsi rasional mencakup himpunan bilangan real yang tidak menyebabkan penyebut bernilai nol. Daerah asal sering disebut ^{domain}..... Cara menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dapat kita lihat pada contoh.

Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \frac{1}{x-1}$.

Alternatif penyelesaian

- Menentukan daerah asal fungsi f , hal pertama yang dilakukan adalah menemukan pembuat nol dari fungsi $x - 1$.

$$x - 1 = 0$$

$$x = 1$$

∴ Karena pembuat nol dari fungsi $x - 1$ adalah 1 , daerah asal fungsi rasional f adalah himpunan semua bilangan real kecuali 1 atau dapat ditulis $D_f\{x|x \neq 1, x \in \mathbb{R}\}$.

- Menentukan daerah hasil fungsi f adalah sebagai berikut.

Pertama, kita tulis $y = \frac{1}{x-1}$, kemudian kita selesaikan untuk x .

$$y = \frac{1}{x-1}$$

$$xy = y + 1$$

$$y(x-1) = 1$$

$$x = \frac{y+1}{y} \text{ tidak terdefinisi Ketika } y = 0.$$

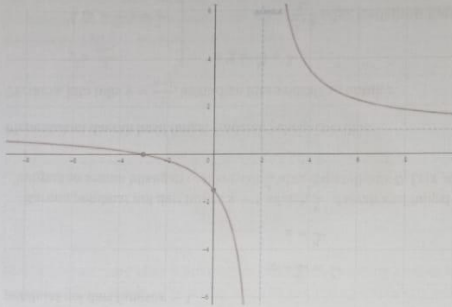
$$xy - y = 1$$

∴ Maka, daerah hasil fungsi $f(x) = \frac{1}{x-1}$ adalah $D_f\{y|y \neq 0, y \in \mathbb{R}\}$.

Kegiatan 3

Asimtot Vertikal dan Asimtot Horizontal

Perhatikan grafik $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$ berikut



Dapat kita lihat bahwa:

- ✦ Grafik fungsi f memotong sumbu x di $(-3, 0)$;
- ✦ Grafik fungsi f memotong sumbu y di $(0, -\frac{3}{2})$;
- ✦ Grafik fungsi f tidak melewati $x = 2$;

Jika nilai x mendekati 2 dari kiri ($x < 2$), diperoleh:

Terlihat bahwa Ketika nilai x mendekati 2 dari kiri, nilai y makin **besar** atau mendekati **negatif** tak hingga.

Jika nilai x mendekati 2 dari kanan ($x > 2$), diperoleh:

Terlihat bahwa Ketika nilai x mendekati 2 dari kanan, nilai y makin **besar** atau mendekati **positif** tak hingga.

∴ Grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis vertical $x = 2$ sehingga garis $x = 2$ disebut **asimtot vertikal**.

Jika nilai x makin besar nilai y akan mendekati 1.

Jika nilai x makin kecil maka nilai y akan mendekati 1

∴ Grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis horizontal $y = 1$ sehingga garis $y = 1$ disebut **asimtot horizontal**.

Secara umum, definisi asimtot vertical dapat kita tulis sebagai berikut.

ASIMTOT VERTIKAL

Jika grafik fungsi f akan terus mendekati ke garis $x = a$ ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negatif tak hingga $x = a$ disebut asimtot vertical.

ASIMTOT HORIZONTAL

Jika grafik fungsi f akan terus mendekati ke garis $y = b$ ketika nilai x mendekati negatif tak hingga atau x mendekati positif tak hingga, garis $y = b$.

Kegiatan 4

Menggambar Grafik Suatu Fungsi Rasional.

Melalui kegiatan 3, kita sudah mempelajari tentang menentukan *asimtot*. Asimtot akan kita gunakan untuk menggambar grafik fungsi rasional. Sebagai contoh kita akan menggambar grafik fungsi rasional $f(x) = \frac{x+1}{x^2-4}$.

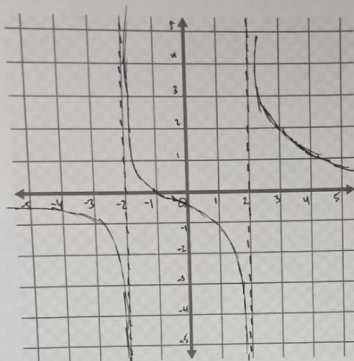
Untuk menggambar grafik f , dapat kita lakukan langkah-langkah berikut:

1. Titik potong fungsi dengan sumbu X dapat ditentukan dengan $y = 0$.
Titik potong grafik fungsi f dengan sumbu X adalah $(-1, 0)$.
2. Titik potong fungsi dengan sumbu Y dapat ditentukan dengan $x = 0$.
Titik potong grafik fungsi f dengan sumbu y adalah $(0, \frac{1}{4})$.
3. Penyebut $x^2 - 4$ bernilai nol ketika $x = \pm 2$ dan pembilang tidak memiliki faktor kembar dengan penyebut sehingga garis $x = -2$ dan $x = 2$ adalah asimtot vertical fungsi f . jika nilai x mendekati positif tak hingga atau mendekati negative tak hingga, maka nilai $f(x)$ mendekati nol sehingga asimtot horizontal fungsi f adalah sumbu x . kita gambar asimtot-asimtot ini dengan menggunakan garis putus-putus.

4. Untuk memudahkan menggambar, kita dapat menentukan titik bantu yang merupakan pasangan berurutan yang memenuhi $f(x) = \frac{x+1}{x^2-4}$.

x	-3	-1,5	-1	0	1	2,5	3	4
$y = f(x)$	-0,4	0,25	0	-0,25	-0,67	1,56	0,8	0,42

5. Gambar grafik fungsi



Lampiran 38

SURAT IZIN RISET SMAN 1 BOJA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2120/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

27 Maret 2024

Kepada Yth.
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Feny Latifatunisa
NIM : 2008056067
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *COURSE REVIEW*
HORAY BERBANTUAN *INTERACTIVE POWERPOINT* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dosen Pembimbing : Dyan Falasifa Tsani, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMA Negeri 1 Boja, yang akan dilaksanakan tanggal 28 Maret 2024 – selesai.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kecab. TU
Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

FOTO SURAT KETERANGAN RISET SMAN 1 BOJA



MEDIA INTERACTIVE POWERPOINT

Pem 1

Pem 2

Pem 3

FUNGSI DAN PEMODELANNYA

“FUNGSI RASIONAL”



PERTEMUAN 1

MATEMATIKA TINGKAT LANJUT

KELAS XI SMAN 1 BOJA



Fungsi Rasional

Fungsi Akar

Pem 1

Pem 2

Pem 3



Cakupan Materi Tujuan Pembelajaran Pertanyaan Pemantik Materi

Cakupan materi Fungsi Rasional

Definisi Fungsi Rasional

Daerah Asal Fungsi Akar

Daerah Hasil Fungsi Akar

Asimtot Fungsi Rasional

Grafik Fungsi Rasional






Cakupan Materi
Tujuan Pembelajaran
Pertanyaan Pemantik
Materi

Tujuan Pembelajaran

1

Menjelaskan definisi fungsi rasional.

2

Menentukan daerah asal fungsi rasional.

3

Menentukan daerah hasil fungsi rasional.

4

Menentukan asimtot fungsi rasional.

5

Menggambar grafik fungsi rasional.

Pem 1

Pem 2

Pem 3




Cakupan Materi
Tujuan Pembelajaran
Pertanyaan Pemantik
Materi

Pertanyaan pemantik



- ☞ Apakah yang kalian tau tentang fungsi?
- ☞ Apa saja fungsi aljabar yang kalian ketahui?
- ☞ Apa yang dimaksud daerah asal?
- ☞ Apa yang dimaksud daerah hasil?

Pem 1

Pem 2

Pem 3

Pem 1

Pem 2

Pem 3



Definisi Fungsi Rasional

Jika $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah fungsi polinomial dan $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ dengan $Q(x) \neq 0$, maka $f(x)$ merupakan fungsi rasional.

Pem 1

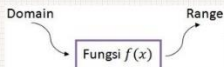
Pem 2

Pem 3



Daerah Asal dan Daerah Hasil

- Bagaimana cara menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional?



Daerah asal fungsi rasional mencakup himpunan bilangan real yang tidak menyebabkan penyebut bernilai nol. Daerah asal sering disebut domain. Semua nilai x (daerah asal) yang dapat di-inputkan ke dalam fungsi $f(x)$, maka fungsi $f(x)$ akan menghasilkan output berupa nilai yang dinamakan daerah hasil. Daerah hasil sering disebut range. Daerah asal dari fungsi $f(x)$ dinotasikan dengan D_f sedangkan daerah hasil dinotasikan dengan R_f . Cara menentukan daerah asal dan daerah hasil fungsi rasional dapat kita lihat pada contoh.

- Tentukan daerah asal dan daerah hasil dari fungsi $f(x) = \frac{1}{x-1}$.



Pem 1

Pem 2

Pem 3



Daerah asal dan Daerah hasil

- Menentukan Daerah asal, hal pertama yang dilakukan adalah menemukan pembuat nol dari fungsi $x - 1$.

$$x - 1 = 0$$

$$x = 1$$

∴ Karena pembuat nol dari fungsi $x - 1$ adalah 1, daerah asal fungsi rasional f adalah himpunan semua bilangan real kecuali 1 atau dapat ditulis

$$D_f\{x|x \neq 1, x \in \mathbb{R}\}.$$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



Daerah asal dan Daerah hasil

- Menentukan Daerah hasil, hal pertama yang harus kita lakukan adalah mengubah fungsi asal $f(x)$ ke dalam bentuk inversnya.

$$y = \frac{1}{x-1}$$

$$y(x-1) = 1$$

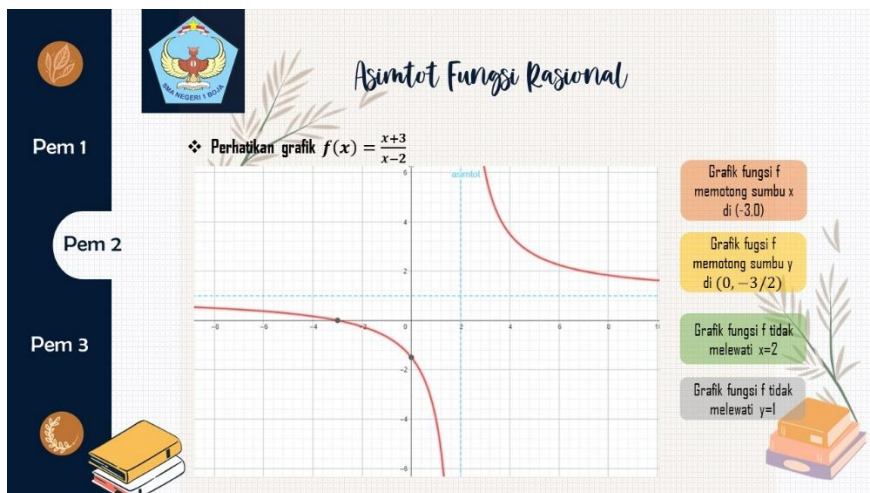
$$xy - y = 1$$

$$xy = y + 1$$

$$x = \frac{y+1}{y} \text{ tidak terdefinisi Ketika } y = 0.$$

∴ Maka, daerah hasil fungsi $f(x) = \frac{1}{x-1}$ adalah

$$R_f = \{y|y \neq 0, y \in \mathbb{R}\}.$$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



Asimtot Fungsi Rasional

❖ Definisi Asimtot Vertikal

Jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $x=a$ Ketika nilai y mendekati positif tak hingga atau y mendekati negative tak hingga, garis $x=a$ disebut asimtot vertikal.



❖ Definisi Asimtot Horizontal

Jika grafik fungsi f akan terus mendekat ke garis $y=b$ Ketika nilai x mendekati positif tak hingga atau x mendekati negative tak hingga, garis $y=b$ disebut asimtot horizontal.



Pem 1

Pem 2

Pem 3



Menggambar Grafik Fungsi Rasional

Untuk menggambar suatu grafik fungsi rasional, dapat kita lakukan dengan langkah-langkah berikut:

Menentukan titik potong fungsi dengan sumbu X dapat ditentukan dengan $y=0$.

Menentukan titik potong fungsi dengan sumbu Y dapat ditentukan dengan $x=0$.

Menentukan asimtot vertikal dengan mencari nilai pembuat nol pada penyebut fungsi



Menentukan asimtot horizontal

Menentukan titik bantu yang merupakan pasangan berurutan yang memenuhi fungsi rasional.



Menggambar grafik fungsi



Pem 1

Pem 2

Pem 3



COURSE REVIEW HORAY



SEBELUM MENGERJAKAN SOAL KUIS, PERHATIKAN BEBERAPA LANGKAH BERIKUT :

- ☐ BAGIKAN KARTU YANG TELAH DISEDIAKAN GURU UNTUK MASING-MASING KELOMPOK.
- ☐ GAMBARLAH 9 KOTAK DI KARTU YANG TELAH DI BAGIKAN.
- ☐ SETIAP KOTAK DIBERI NOMOR SECARA ACAK SESUAI SELERA MASING-MASING KELOMPOK.
- ☐ GURU MENAMPILKAN SOAL SECARA ACAK.
- ☐ KERJAKAN KUIS DENGAN BERDISKUSI BERSAMA KELOMPOK.
- ☐ TULIS JAWABAN DI KOTAK SESUAI NOMOR SOAL. BERI TANDA (✓) JIKA BENAR DAN (×) JIKA SALAH.
- ☐ KELOMPOK YANG SUDAH MENDAPATKAN TANDA (✓) BERJAJARAN SECARA VERTIKAL MAUPUN HORIZONTAL HARUS BERTERIAK "HORAY!".
- ☐ HITUNG JUMLAH "HORAY!" YANG DI DAPATKAN.



Pem 1

Pem 2

Pem 3



PILIHAN SOAL



1	2	3
4	5	6
7	8	9




 Pem 1


 Pem 2

Pem 3







I. Persamaan asimtot vertical dari $f(x) = \frac{4x+21}{2x-13}$ adalah ...

a. $x = -5\frac{1}{4}$

b. $x = \frac{1}{2}$

c. $x = 2$

d. $x = 6\frac{1}{2}$

e. $x = 8$


 Pem 1


 Pem 2

Pem 3







I. Persamaan asimtot vertical dari $f(x) = \frac{4x+21}{2x-13}$ adalah ...

d. $x = 6\frac{1}{2}$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

2. Persamaan asimtot horizontal dari $f(x) = \frac{x-14}{3x+4} + 1$

adalah ...

a. $x = -\frac{4}{3}$

b. $x = -\frac{2}{3}$

c. $x = \frac{1}{3}$

d. $x = \frac{2}{3}$

e. $x = \frac{4}{3}$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

2. Persamaan asimtot horizontal dari $f(x) = \frac{x-14}{3x+4} + 1$

adalah ...

e. $x = \frac{4}{3}$





Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

3. Diketahui fungsi $y = \frac{2x+3}{x-2}$. Koordinat titik potong dengan sumbu Y adalah...

- a. $(-\frac{3}{2}, 0)$
- b. $(0, -2)$
- c. $(0, -\frac{3}{2})$
- d. $(\frac{3}{2}, 0)$
- e. $(2, 0)$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

3. Diketahui fungsi $y = \frac{2x+3}{x-2}$. Koordinat titik potong dengan sumbu Y adalah...

- c. $(0, -\frac{3}{2})$





Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

4. Daerah asal dari fungsi $f(x) = \frac{4x-15}{7x-1}$ adalah ...

a. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{4}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$

b. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{15}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$

c. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{1}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$

d. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{9}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$

e. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{13}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$



Pem 1

Pem 2

Pem 3



KUIS

4. Daerah asal dari fungsi $f(x) = \frac{4x-15}{7x-1}$ adalah ...

c. $D_f \left\{ x \mid x \neq \frac{1}{7}, x \in \mathbb{R} \right\}$





Bab 1

Bab 2

Bab 3



HASIL KUIS

Jumlah "Horey!" yang di dapatkan:

- KELOMPOK 1 :
- KELOMPOK 2 :
- KELOMPOK 3 :
- KELOMPOK 4 :



Pem 1

Pem 2

Pem 3



Terima Kasih



Lampiran 41

RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Feny Latifatunisa
Tempat & Tgl Lahir : Batang, 06 Agustus 2002
Alamat Rumah : Desa Padomasan RT 03 RW 02,
Kecamatan Reban, Kabupaten
Batang, Provinsi Jawa Tengah
HP : 085799443628
E-mail : fenylatifatunisa@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

RA Masyithoh Padomasan

MI Islamiyah Padomasan

MTs Al-Islam Limpung

MAN Kendal

Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang

Semarang, 26 Juni 2024



Feny Latifatunisa

NIM 2008056067