

**EFEKTIVITAS MODEL *REALISTIC*
MATHEMATICS EDUCATION (RME) DENGAN
PENDEKATAN *OPEN-ENDED* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS SISWA KELAS X
MA NU AL-HIKMAH MIJEN**

SKRIPSI

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



**Oleh : Mahya Aliya
NIM : 2008056074**

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Mahya Aliya

NIM : 2008056074

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**Efektivitas Model *Realistic Mathematics Education* (RME)
dengan Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Kemampuan
Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-
Hikmah Mijen**

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

Semarang, 24 Juni 2024



NIM 2008056074

LEMBAR PENGESAHAN



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

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : *Efektivitas Model Realistic Mathematics Education (RME) dengan Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen*

Penulis : Mahya Aliya

NIM : 2008056074

Program Studi : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 28 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

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

Penguji II,

Nadhifah, MSI
NIP. 197508272003122003

Penguji III,

Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198909292019032021

Penguji IV,

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc
NIP. 198908112019032019

Pembimbing I,

Emy Siswanah, M.Sc.
NIP. 198702022011012014

Pembimbing II,

Zulaikha, M.Si
NIP. 199204092019032027



NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. Wb.

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

Judul : **Efektivitas Model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen**

Penulis : Mahya Aliya

NIM : 2008056074

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Pembimbing I



Emy Siswanah, M.Sc

NIP. 198702022011012014

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan korelasi naskah skripsi dengan :

Judul : Efektivitas Model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen
Penulis : Mahya Aliya
NIM : 2008056074
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Pembimbing II



Zulaikha, M.Si

NIP. 199204092019032027

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen**

Peneliti : Mahya Aliya

NIM : 2008056074

Penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen khususnya pada materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen tahun ajaran 2023/2024. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen sungguhan (*True experiment design*) yang berdesain *posttest only control group desain*. Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *total sampling* yaitu seluruh siswa kelas X yaitu X-1 dan X-2. Sampel penelitian yang digunakan adalah kelas X-1 sebagai kelas kontrol dan kelas X-2 sebagai kelas eksperimen. Data penelitian dikumpulkan dengan metode tes.

Berdasarkan analisis tahap akhir diperoleh rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen 70,115 dan kelas kontrol 48,707. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata tahap akhir kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan uji-t (*Independent Sample t - test*) satu pihak yaitu pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 6,737$ dan $t_{tabel} = 2,0036$ pada taraf signifikan 5%. Hasil uji tersebut, menunjukkan kriteria pengujian $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas

eksperimen yang menggunakan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih baik daripada siswa kelas kontrol yang tidak menggunakan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen.

Kata Kunci : *Realistic Mathematics Education* (RME), pendekatan *Open-Ended*, kemampuan berpikir kreatif matematis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kan kepada Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik bagi seluruh umat manusia.

Alhamdulillah atas izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana (S1) di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Dalam penyusunan skripsi ini tentu saja tidak lepas dari arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, dengan penuh hormat dan kerendahan hati. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Nizar Ali, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

3. Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
4. Riska Ayu Ardani, M.Pd selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam perkuliahan dan proses pengerjaan skripsi
5. Emy Siswanah M.Sc dan Zulaikha M.Si., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini
6. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada peneliti selama dibangku kuliah
7. Karyadi, S.Pd.I., S.Pd., M.Pd., selaku Kepala MA NU Al-Hikmah Mijen sekaligus Guru Pengampu Matematika yang telah memberikan izin penelitian sehingga diberi kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Siswa Siswi MA NU Al-Himah Kelas X dan XI yang telah bersedia ikut andil dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.
9. Kedua orang tua saya Dawam dan Muslihati yang tak pernah lepas dari doa dalam setiap sujudnya, mendoakan dalam setiap langkah perjalanan hidup saya dan memberikan dukungan baik materil maupun moral.

Kakak saya Tomi dan kakak sepupu saya Emi yang senantiasa memberikan *support* dan motivasi untuk segera meraih gelar sarjana serta keluarga besar saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu yang senantiasa memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini

10. Abah Prof. Dr. Ahmad Musyafiq, M.Ag dan Ibu Dr. Nikmah Rochmawati, M.Si beserta keluarga besar Pondok Pesantren Al-Ihya Ngaliyan yang telah menjadi rumah, memberikan banyak bantuan, doa, semangat, ilmu, dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman satu angkatan 2020 Pendidikan Matematika khususnya Pendidikan Matematika C 2020 Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini
12. Kawan PLP SMAN 1 Limbangan (Dewi, Silvi, Putri, Adel, Bella, Azizah, Sinta, Neni, Rahma, Arsad, Ruckhan, Fikri, Hafis, Anwar, Bima, Ghofur) yang telah bersama-sama berjuang belajar menjadi guru yang terbaik demi meraih cita-cita anak bangsa
13. Rekan KKN-R 81 Kelompok 10 UIN Walisongo Semarang Desa Karanganyar, Kecamatan Tuntang (Nida, Putri, Nadia, Ina, Hera, Auliya, Mira, Laila, Sabrina, Ika, Aghnia, Vika, Alul, Zaki) yang telah menjadi teman terbaik selama

kurang lebih 45 hari dan dengan kita kompak dapat mendapatkan nilai bagus

14. Keluarga Besar PMII Rayon Sains dan Teknologi, Keluarga Besar UKK KOPMA Walisongo, Keluarga Besar SEMA FST Periode 2022 dan 2023 yang telah menjadi tempat berproses penulis.
15. Teman-teman sekamar (Firda, Silvi, Fitri, Ayu, Melysa Nisa, Rahma) yang telah memberikan semangat dan menemani peneliti selama menyelesaikan skripsi
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
17. Terakhir, untuk diri saya sendiri yang sudah mau berjuang sejauh ini, terima kasih sudah bertahan dan tidak menyerah.

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka semua. Semoga Allah memberikan balasan yang terbaik atas amal baik dan kontribusi mereka. Penulis sadar bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas penulisan di masa yang akan datang. Meskipun demikian, diharapkan bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat pada umumnya. Aamiin.

Semarang, 24 Juni 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a horizontal line across the middle, forming a stylized, abstract shape.

Mahya Aliya

NIM. 2008056074

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Penelitian	10
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan.....	11
F. Manfaat.....	11
BAB II	13
LANDASAN TEORI	13
A. Deskripsi Teori.....	13
B. Kajian Penelitian Relevan.....	48
C. Kerangka Berpikir.....	53
D. Hipotesis Penelitian.....	56

BAB III	57
METODE PENELITIAN	57
A. Jenis Penelitian	57
B. Tempat dan Waktu Penelitian	59
C. Populasi dan Sampel Penelitian	59
D. Definisi Operasional Variabel	60
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	61
F. Uji Instrumen	63
G. Teknik Analisis Data	70
BAB IV	84
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	84
A. Deskripsi Hasil Penelitian	84
B. Analisis Data	88
C. Pembahasan Hasil Penelitian	102
D. Keterbatasan Penelitian	110
BAB V	112
SIMPULAN DAN SARAN	112
A. Simpulan	112
B. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel fungsi kuadrat	43
Tabel 3. 1 Tolak Ukur Reliabilitas	67
Tabel 3. 2 Indeks Tingkat Kesukaran	68
Tabel 3. 3 Indeks Daya Pembeda	69
Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap I	90
Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Instrumen Posttest Tahap II	91
Tabel 4. 3 Indeks Tingkat Kesukaran	92
Tabel 4. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Posttest	93
Tabel 4. 5 Indeks Daya Pembeda	94
Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Beda Instrumen Posttest	94
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	96
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Fungsi Kuadrat $y = x^2 + 10x + 21$	44
Gambar 2. 2 Gambar Ilustrasi Taman Contoh 3	47
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	55
Gambar 3. 1 Skema Desain Penelitian	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Profil Sekolah	119
Lampiran 2: Daftar Nama Kelas Uji Coba Posttest	120
Lampiran 3 : Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	121
Lampiran 4 : Daftar Nama Kelas Eksperimen	122
Lampiran 5 : Kisi-Kisi Soal Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	123
Lampiran 6 : Soal Uji Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	124
Lampiran 7: Kunci Jawaban Uji Coba Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	127
Lampiran 8 : Soal Ulangan Harian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	153
Lampiran 9 : Kunci Jawaban Ulangan Harian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	155
Lampiran 10 : Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	169
Lampiran 11 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan I	174
Lampiran 12 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan II	192
Lampiran 13 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan III	209
Lampiran 14 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan I	223
Lampiran 15 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan II	236
Lampiran 16 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan III	248
Lampiran 17 : Daftar Nilai Uji Coba Posttest	262
Lampiran 18: Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba Posttest Tahap I	263
Lampiran 19 : Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba Posttest Tahap II	267
Lampiran 20 : Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Posttest	270
Lampiran 21 : Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba Posttest	272
Lampiran 22 : Hasil Uji Daya Beda Butir Soal Uji Coba Posttest	274

Lampiran 23 : Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	277
Lampiran 24 : Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol	279
Lampiran 25 : Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas Eksperimen	280
Lampiran 26 : Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	281
Lampiran 27 : Uji Homogenitas Tahap Awal	286
Lampiran 28 : Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal	289
Lampiran 29 : Daftar Nilai Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol	294
Lampiran 30 : Daftar Nilai Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen	295
Lampiran 31 : Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir	296
Lampiran 32 : Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir	301
Lampiran 33 : Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir	304
Lampiran 34 : Dokumentasi Hasil Uji Coba Post test	309
Lampiran 35 : Dokumentasi Hasil Ulangan Harian	312
Lampiran 36 : Dokumentasi Hasil Post-test Kelas Eksperimen	317
Lampiran 37 : Dokumentasi Hasil Post-test Kelas Kontrol	321
Lampiran 38 : Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen	324
Lampiran 39 : Lembar Aktivitas Siswa Kelas Kontrol	338
Lampiran 40 : Evaluasi Kelas Eksperimen	348
Lampiran 41 : Evaluasi Kelas Kontrol	357
Lampiran 42 : Tabel Nilai Kritis Uji Liliefors	362
Lampiran 43 : Tabel Nilai Z	363
Lampiran 44 : Tabel Nilai Kritis Distribusi F	364
Lampiran 45 : Tabel Nilai Kritis Uji T	365
Lampiran 46 : Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	367
Lampiran 47 : Surat Izin Riset	368
Lampiran 48 : Surat Keterangan Riset	369
Lampiran 49 : Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	370
Lampiran 50 : Daftar Riwayat Hidup	372

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam menjamin kemajuan bangsa pendidikan memegang peran yang krusial. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 menggarisbawahi bahwa pendidikan memiliki peran yang berarti dalam meningkatkan kualitas individual dalam mendukung kemajuan pembangunan. Pentingnya pendidikan ini, sejalan dengan ajaran Islam, yang menuntut setiap individu untuk terus mencari ilmu. Allah SWT menganugerahkan penghormatan bagi mereka yang memiliki pengetahuan dengan meninggikan kedudukan mereka. Sebagai halnya firman Allah yang terdapat dalam Q.S. Al-Mujadalah/58:11

.... يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ^{١٨}

“...Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

Firman tersebut menjelaskan bahwa “Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah maha teliti apa yang kamu kerjakan”. Dapat dimengerti sesungguhnya individu yang

mempunyai keimanan serta pengetahuan akan ditinggikan derajatnya oleh Allah. Keimanan dan pemahaman menjadi kunci untuk mencapai keberhasilan di dunia dan akhirat. Orang yang berpendidikan juga akan hidup berdampingan dengan norma-norma yang berlaku dalam masyarakat. Di mana pun pendidikan itu berlangsung, sangat penting untuk mengimplementasikan berbagai ide dalam kehidupan sehari-hari. Mata pelajaran baik dari jenjang pendidikan dasar, sampai ke jenjang pendidikan lanjutan, salah satunya yaitu matematika. Berkaitan dengan itu sekolah adalah suatu lembaga formal yang mempunyai peran yang sangat vital dalam menyelenggarakan proses pendidikan.

Pada zaman modern ini, mengharuskan seorang individu untuk berpikir kreatif. Berpikir kreatif dianggap sebagai kunci untuk menghasilkan ide-ide baru yang inovatif serta kreatif. Kreatif menjadi faktor penentu dalam mencapai keunggulan. Tingkat keunggulan seseorang dapat tercermin dari daya saingnya yang ditentukan oleh kreativitas sumber daya manusia. Kreatif dapat menghasilkan inovasi baru yang mendorong perkembangan budaya. Melalui berpikir kreatif berdampak positif bagi kehidupan manusia lebih bermakna. Pada proses belajar mengajar, diharapkan

siswa mampu berpikir kreatif untuk memudahkan pemahaman mereka dalam memahami suatu masalah. Pembelajaran matematika merupakan salah satu pembelajaran yang membutuhkan pikiran yang kreatif (Saidah, 2020). Pentingnya berpikir kreatif juga dijelaskan dalam surah Al-Baqarah ayat 164 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ^ط وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

“Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti”

Ayat tersebut mengajarkan, bahwa kemampuan berpikir sangat berarti, karena melalui berpikir kita bisa memahami fenomena dan situasi di sekitar kita. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya dalam memanfaatkan

realita dalam kehidupan sehari-hari sebagai pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Dengan menyadari hal tersebut, siswa memerlukan kemampuan berpikir kreatif untuk merangsang imajinasi dalam pembelajaran matematika, sehingga mereka tidak hanya memberikan jawaban tunggal dan seragam kepada siswa. Berpikir kreatif adalah proses menghasilkan suatu ide atau konsep yang inovatif, kreatif, bermanfaat, serta dapat dipahami oleh banyak orang, sehingga mendorong terbentuknya kreativitas yang baru. Secara umum Kadir et al., (2022) menggunakan indikator seperti keterincian (*elaboration*), keaslian (*originality*), keluwesan (*flexibility*) dan kelancaran (*fluency*) untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa. Lembaga pendidikan dituntut mengembangkan kemampuan berpikir kreatif di karena kan hal tersebut penting dalam berbagai konteks.

Perlunya berpikir kreatif juga dinyatakan dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dengan tujuan untuk mengembangkan potensi siswa sehingga mereka dapat menjadi individu yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis dan tanggung jawab (Depdiknas, 2003). Selain

itu kemampuan berpikir kreatif merupakan satu kriteria yang harus dimiliki, sesuai Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri dan Kebudayaan nomor 20 tahun 2016. Hal ini mencakup kemampuan untuk berpikir secara kreatif, menghasilkan ide yang produktif, bersikap kritis dan mandiri, bekerja sama secara kolaboratif, serta komunikasi yang efektif (Permendikbud, 2016). Oleh karenanya, kemampuan berpikir kreatif penting untuk diterapkan dalam konteks pendidikan, terutama pembelajaran matematika.

Dalam berpikir kreatif memungkinkan siswa untuk menggunakan pemahaman dan pengalaman pribadinya dalam berpikir logis. Adanya interaksi dengan lingkungan sekitar dapat memunculkan ide-ide kreatif siswa (Maisaroh, 2019). Rata-rata siswa merasa kesulitan saat menyelesaikan soal yang bervariasi selama proses pembelajaran. Terkadang siswa dihadapkan pada masalah yang memerlukan pemikiran kreatif untuk menemukan solusi, namun mereka mungkin kesulitan menemukan solusi karena terpaku pada satu cara penyelesaian saja. Ini menunjukkan berpikir kreatif dalam menyelesaikan soal matematika sangat penting untuk menemukan berbagai alternatif jawaban terhadap permasalahan yang muncul.

Hasil wawancara dengan Bapak Karyadi, guru matematika di MA NU Al-Hikmah Mijen, menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika terutama pada materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat guru biasanya tidak melibatkan siswa secara aktif dalam memperkenalkan rumus dan konsep tanpa untuk membangun pemahamannya sendiri. Selain itu, siswa cenderung hanya bergantung pengetahuan yang disampaikan oleh guru di kelas sebagai satu-satunya sumber belajar. Hal ini terlihat saat guru memberikan soal yang berbeda dengan contoh, siswa masih kesulitan menyelesaikan soal tersebut. Dan banyak dari mereka belum mampu menemukan lebih dari satu cara atau solusi. Hal tersebut, juga terlihat ketika siswa diberikan ulangan harian, siswa masih kesulitan menyelesaikan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan guru sebelumnya dan banyak siswa yang hanya dapat menyelesaikan soal menggunakan satu cara. Dengan pola pembelajaran seperti itu, akan menghambat perkembangan kemampuan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan cara bervariasi dan dengan ide-ide mereka sendiri sebab pembelajarannya terfokus pada guru.

Rohani (2015) menyatakan bahwa kegiatan memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungan akan memunculkan informasi dan pengalaman baru. Dalam hal tersebut informasi dan pengalaman baru merupakan realita yang dihadapi seorang individu. Selanjutnya jika realita menempati posisi penting dalam pengetahuan, siswa dapat menstruktur hal-hal yang ada dalam pikirannya melalui realita yang mengakibatkan terjadinya rekonstruksi pengetahuan yang lama. Maka dalam hal tersebut, realita memegang peran penting dalam proses membangun pengetahuan melalui hal nyata, yang diharapkan siswa dapat membangun pengetahuannya dan pemahamannya melalui interaksi yang terjadi yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir siswa. Salah satu model yang menggunakan realita dalam membangun pengetahuan dan pemahaman siswa adalah model *Realistic Mathematics Education* (RME). Menurut Sinaga et al., (2022) model tersebut dianggap sebagai satu di antara alternatif pembelajaran yang sesuai pada pembelajaran matematika, sebab dengan pembelajaran tersebut siswa diminta membangun pemahaman mereka melalui kegiatan yang mereka lakukan selama proses pembelajaran. Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu pembelajaran matematika yang

termasuk dalam kegiatan pemecahan masalah, menemukan masalah dan merangkai inti permasalahan. Tujuan utamanya adalah mengarahkan siswa dalam kegiatan kolaboratif dalam mengintegrasikan materi sebagai fokus, memberi peluang kepada siswa untuk mengeksplorasi konten materi menggunakan berbagai pendekatan yang relevan untuk mereka, serta melakukan eksperimen secara kolektif. Dengan demikian, diharapkan pembelajaran ini efektif terhadap berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian Suprpti (2019) juga menyatakan bahwa terdapat peningkatan dan keefektifan dalam kemampuan berpikir kreatif saat menerapkan model *Realistic Mathematics Education* (RME) pada pembelajaran matematika kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Surabaya.

Kemampuan berpikir kreatif siswa akan lebih berarti ketika mereka dihadapkan pada masalah matematika yang dibuat konkret dan disajikan dalam bentuk permasalahan *open-ended*. Shimada (seperti dikutip dalam Ritonga, 2023) mengatakan “Pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan memiliki lebih dari satu jawaban atau metode penyelesaian”. Pendekatan *open-ended* memberikan siswa kesempatan kepada siswa dalam memperoleh pengetahuan dan pengalaman seperti

mengidentifikasi, mengenali, serta menggunakan berbagai teknik dalam memecahkan masalah, yang secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Pendekatan tersebut menginspirasi siswa untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan memperkuat pola pikir matematis. Siswa diharapkan mampu mengembangkan metode atau cara yang tidak sama untuk menjawab permasalahan dengan menerapkan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran (Fauza, 2021). Menurut Nohda (seperti dikutip dalam Aras, 2018) mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan kreatif dan mengembangkan pola pikir mereka dalam memecahkan masalah merupakan tujuan dari pembelajaran *open-ended*. Hasil penelitian R. S. Sinaga & Zulfitra (2021) menyatakan bahwa pembelajaran *open-ended* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti berupaya untuk melakukan penelitian yang berfokus pada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui pembelajaran matematika. Penulis akan melaksanakan pembelajaran menggunakan metode yang berorientasi pada pembelajaran yang realistik dan memperkenalkan permasalahan yang terbuka sebagai alternatif sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian dengan judul **“EFEKTIVITAS MODEL *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA KELAS X MANU AL-HIKMAH MIJEN”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut.

1. Penyelesaian masalah masih bergantung pada rumus yang diajarkan oleh guru dan guru sebagai satu-satunya sumber belajar,
2. Dalam menyelesaikan soal yang memiliki lebih dari satu cara penyelesaian siswa masih mengalami kesulitan,
3. Siswa menghadapi kesulitan dalam menangani soal yang berbeda dari contoh-contoh yang diberikan,
4. Kemampuan siswa untuk berpikir kreatif dalam proses pembelajaran masih kurang yang dilihat dari hasil ulangan harian siswa.

C. Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang dikemukakan, berikut batasan penelitiannya

1. Penelitian ini hanya dilakukan di kelas X yaitu kelas X-1 dan X-2 MA NU Al-Hikmah Mijen
2. Efektivitas hanya diukur untuk variabel kemampuan berpikir kreatif matematis siswa

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalahnya adalah apakah model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?

E. Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

F. Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi para pembaca. Secara keseluruhan yaitu.

a. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, manfaat penelitian ini adalah untuk menambah atau memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran matematika

khususnya model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa terutama dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*.
- 2) Bagi guru, *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran matematika.
- 3) Bagi peneliti, peneliti mendapatkan banyak pengalaman melalui proses penelitian ini dan dapat dijadikan bekal nantinya saat menjadi pendidik jika mengalami permasalahan yang sama.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Ukuran keberhasilan yang meliputi interaksi antara siswa dengan siswa atau antara siswa dengan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran merupakan pengertian dari efektivitas pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajaran, penting untuk tetap berpegang pada tujuan yang telah disusun. Hal tersebut, mengarahkan kegiatan pembelajaran cocok dengan program yang telah ditetapkan secara tepat serta mencapai tujuan yang telah direncanakan dengan tepat. Pembelajaran yang dikatakan efektif dapat terlihat dari tiga aspek yaitu kegiatan siswa selama proses pembelajaran, respons siswa terhadap materi yang diajarkan, dan penguasaan konsep oleh siswa (Rohmawati, 2015).

Menurut Hafni Ladjid (seperti dikutip dalam Asmadawati, 2014) suatu proses pembelajaran dapat berjalan efektif, jika seluruh komponen yang berpengaruh saling mendukung satu sama lain termasuk siswa, kurikulum, guru, metode, sarana dan prasarana, serta lingkungan. Dari semua komponen

yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran, guru merupakan komponen yang lebih diperlukan sebab, guru akan mengolah komponen lain yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Seorang guru mampu mengelola berbagai komponen lainnya. Dengan merencanakan pengajaran secara baik, guru dapat mengelola dengan efektif komponen lainnya dalam proses pembelajaran.

Asmadawati (2014) mengatakan bahwa guru memiliki peran penting dalam memilih dan menetapkan materi atau bahan ajar yang pantas. Dengan materi yang tepat guru membantu siswa membangun pemahaman yang benar terkait konsep tersebut. Mengaitkan dengan pemahaman sebelumnya dan membuka peluang untuk memahami konsep baru. Dengan menciptakan pemahaman yang mendalam, guru telah memberdayakan siswa. Keefektifan pembelajaran ini tercapai ketika merencanakan pembelajaran, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran dengan baik sehingga menciptakan suasana pembelajaran yang efektif. Dalam penelitian ini, pembelajaran dikatakan efektif jika rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam pembelajaran matematika kelas yang diterapkan

model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih baik dibandingkan dengan kelas yang tidak diterapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah komponen penting yang menjadi panduan dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Dalam menerapkan langkah-langkah model pembelajaran, guru menggunakan pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik tertentu dalam mencapai tujuan pembelajaran (Isrok'atun, 2019). Menurut Joyce dan Weil (seperti dikutip dalam Marfu'ah et al., 2022) model pembelajaran merupakan rencana atau kerangka kerja yang digunakan untuk merancang kurikulum, mengembangkan materi ajar serta melakukan pembelajaran baik di dalam kelas atau di luar kelas. Dalam memilih model pembelajaran, guru harus mempertimbangkan kesesuaian model dengan materi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan demikian, model pembelajaran dapat dipahami sebagai pendekatan sistematis dalam menyusun pengalaman belajar guna mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang menjadi panduan bagi

perancang pembelajaran dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Menurut Rusman, terdapat enam karakteristik yang dimiliki oleh model pembelajaran: (1) berdasarkan teori pedagogis dan pembelajaran dari berbagai ahli; (2) mempunyai tujuan pedagogis yang jelas; (3) dapat dijadikan sebagai acuan untuk meningkatkan metode pengajaran dan aktivitas pembelajaran; (4) terdiri dari bermacam-macam elemen seperti sintak, prinsip respons, sistem sosial, dan pendukung; (5) mempunyai pengaruh positif yang dapat diukur terhadap motivasi belajar; dan (6) merancang instruksi (desain instruksi) berdasarkan panduan dari model pembelajaran yang dipilih (Marfu'ah et al., 2022).

3. ***Realistic Mathematics Education (RME)***

a. Pengertian *Realistic Mathematics Education* (RME)

Realistic Mathematics Education atau disingkat RME, RME merujuk pada teori pembelajaran matematika dengan menggunakan konteks realita kehidupan sehari-hari dalam pendekatannya. *Realistic Mathematics Education* didasarkan pada pandangan Freudenthal yang menekankan pentingnya mengaitkan matematika

dengan kehidupan nyata dan aktivitas manusia. Pendekatan ini memandang matematika sebagai sebuah aktivitas yang dilakukan oleh manusia, yang memungkinkan mereka dalam mendapatkan kembali konsep serta ide dalam pembelajaran matematika (Suharta et al., 2017). Sedangkan menurut Ahmad (seperti dikutip dalam Setyawan, 2020) model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang menuntut siswa untuk mengonstruksikan pengetahuan dengan kemampuannya sendiri melalui aktivitas yang dilakukannya dalam pembelajaran.

Artika et al. (2019) menyatakan model tersebut merupakan salah satu alternatif pembelajaran sesuai dalam matematika, sebab penerapan pendekatan pembelajaran tersebut dengan meminta siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui aktivitas yang mereka lakukan selama pembelajaran.

Selain itu, Lady et al., (2018) menyatakan bahwa *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan pembelajaran yang menekankan pada realitas serta lingkungan sekitar siswa. Guru

berupaya untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan contoh-contoh nyata dan dapat diamati atau dialami oleh siswa. *Realistic Mathematics Education* (RME) merujuk pada pandangan Frudenthal yang menekankan bahwa matematika harus terkait erat dengan kehidupan nyata dan aktivitas manusia.

Frudenthal mengenalkan istilah "*guided reinvention*" sebagai proses yang dilakukan oleh siswa secara aktif untuk menemukan kembali konsep matematika dengan bimbingan guru. Proses konstruksi dan penemuan kembali pengetahuan dan konsep matematika oleh siswa dalam pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dapat dilakukan melalui proses matematisasi, yaitu matematisasi horizontal dan vertikal. Menurut Lady et al. (2018) matematisasi horizontal berkaitan dengan proses mengidentifikasi informasi yang diperoleh dari masalah kontekstual kemudian memasukkan unsur-unsur yang diketahui ke dalam variabel. Sedangkan matematisasi vertikal adalah proses menyusun dan menyederhanakan model matematika sesuai informasi yang diperoleh dari

masalah kontekstual, kemudian menggunakan konsep dan keterampilan matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Septriya et al. (2019) mengemukakan bahwa prinsip-prinsip pembelajaran RME meliputi: (1) Pendorong Aktivitas, di mana guru diharapkan mendorong siswa aktif secara fisik dan mental dalam pembelajaran; (2) Berbasis Realitas, pembelajaran dimulai dengan mempertimbangkan masalah nyata dalam konteks lingkungan belajar siswa; (3) Penyelesaian Masalah Secara Bertahap, siswa dibimbing untuk melalui langkah-langkah tertentu dalam menyelesaikan masalah matematika; (4) Keterhubungan Konsep, menunjukkan hubungan antar berbagai konsep matematika sehingga tidak terlihat terpisah; dan (5) Interaksi Sosial, menjadikan interaksi sosial antara guru dan siswa sebagai bagian penting dari pembelajaran matematika untuk menciptakan lingkungan yang interaktif, dinamis, dan menyenangkan.

b. Langkah-langkah *Realistic Mathematics Education* (RME)

Menurut Shoimin (2017) langkah-langkah pembelajaran yang harus ditempuh peserta didik dalam *Realistic Mathematics Education (RME)* yaitu:

1. Memahami masalah kontekstual

Guru memberikan masalah kontekstual kepada peserta didik dan guru memberikan arahan seperlunya terhadap bagian-bagian tertentu

2. Menyelesaikan masalah kontekstual

Peserta didik bisa menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri sementara guru berperan sebagai pembimbing dan pengawas.

3. Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Guru mengarahkan peserta didik untuk mengevaluasi serta membahas solusi mereka pada kelompok kecil yang sudah dibagi.

4. Menarik kesimpulan

Guru akan membimbing peserta didik dalam menyimpulkan konsep, definisi, teorema, prinsip atau prosedur matematika yang relevan

dengan situasi atau kondisi nyata yang telah diselesaikan.

Sedangkan lima karakteristik *Realistics Mathematic Education* menurut Zulkardi (seperti dikutip dalam Musrifah, 2020) sebagai berikut:

1) *Phenomonological exploration or the of context*

Penggunaan masalah kontekstual. Konteks merujuk pada situasi atau lingkungan sehari-hari peserta didik yang nyata. Ini berarti memanfaatkan lingkungan sehari-hari sebagai pembelajaran.

2) *The use of models or bridging by vertical instruments*

Penggunaan model atau penghubung dengan instrumen. Dalam aktivitas menggunakan model matematika dan dalam proses pengembangan teori, para peserta didik mendapatkan pengetahuan dan pemahaman. Model ini juga berfokus dengan situasi nyata.

3) *The use of student own productions and construction or student contribution*

Peran serta peserta didik sangat digunakan pada tahap ini. Keterlibatan secara

aktif peserta didik, akan membuat mereka lebih gampang dalam memahami masalah karena pemahaman tersebut dibangun sendiri oleh mereka dan bukan diberikan secara pasif oleh guru.

4) *The interactive character of the teaching procces or interactivity*

Interaksi aktif antara peserta didik dan guru merupakan elemen penting dalam *Realistics Mathematic Education*. Dalam konteks pembelajaran yang bersifat konstruktif, penting untuk memperhatikan interaksi, negosiasi terbuka, intervensi, kolaborasi, dan evaluasi sesama peserta didik, peserta didik dan guru, serta siswa dengan lingkungan belajar sangat penting.

5) *The interwining of various learning strands*

Pembelajaran matematika terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya. Pembelajaran matematika tidak terdiri dari segmen-segmen terpisah, melainkan saling terkait antara satu topik dengan yang lainnya. keterkaitan antar topik matematika dapat berupa hubungan antara materi yang sedang

dipelajari dengan materi sebelumnya atau materi yang akan dipelajari berikutnya.

Selain itu, Fathurrohman (2015) menyebutkan langkah-langkah model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) sebagai berikut:

1. Memahami masalah kontekstual

Guru akan memberi permasalahan. Guru memberikan sedikit petunjuk untuk membantu mereka memahami bagian tertentu dalam masalah tersebut.

2. Menyelesaikan masalah kontekstual

Setiap peserta didik memecahkan masalah kontekstual menggunakan cara mereka sendiri. Variasi penyelesaian sangat dibutuhkan. Mereka dibimbing untuk menggali ide atau konsep yang relevan terhadap masalah. Selain itu, mereka juga didorong untuk menggunakan model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Guru membimbing siswa dalam memperoleh penyelesaiannya.

3. Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Peserta didik membandingkan dan membahas jawaban mereka dalam kelompok kecil. Setelah itu, hasil dari diskusi tersebut

dibandingkan dengan kelompok lain yang dipandu oleh guru. Karakteristik *Realistic Mathematics Education* (RME) yang terlihat pada tahap ini adalah penggunaan ide atau kontribusi peserta didik untuk mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran. Tujuannya untuk meningkatkan interaksi antar peserta didik, guru dengan peserta didik, dan peserta didik dengan sumber belajar.

4. Menarik kesimpulan

Peserta didik diminta menyimpulkan prosedur, teorema, definisi, dan konsep matematika yang berkaitan dengan masalah kontekstual, berdasarkan pembahasan pada kelompok kecil. Hal ini, terbentuk interaksi antara guru dengan peserta didik.

c. Kelebihan dan Kekurangan *Realistic Mathematics Education* (RME)

Adapun kelebihan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Siti (2012) antara lain:

- 1) Pemahaman terhadap materi menjadi lebih kuat, sebab siswa membangun pengetahuannya sendiri.
- 2) Dengan mengintegrasikan realitas kehidupan, proses pembelajaran akan menyenangkan membuat siswa tidak mudah bosan dalam pembelajaran.
- 3) Siswa merasa berarti dan lebih terbuka karena sikap belajar siswa dianggap berharga
- 4) Membangun kerja sama dalam kelompok.
- 5) Meningkatkan keberanian dalam berkelompok
- 6) Mengembangkan keberanian siswa dengan mengajak siswa saat diminta menjelaskan jawaban mereka
- 7) Mendorong siswa terbiasa berpikir dan menyampaikan pandangannya
- 8) Mengajarkan nilai-nilai moral

Di sisi lain, terdapat beberapa kekurangan

Realistic Mathematics Education (RME) yaitu:

- 1) Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyusun jawabannya sendiri, karena terbiasa mendapatkan informasi terlebih dahulu,
- 2) Membutuhkan waktu yang tidak sedikit

- 3) Merasa tidak sabar bagi siswa yang pandai karena menunggu siswa yang lain dalam menyelesaikan tugas
- 4) Materi yang diajarkan memerlukan alat peraga yang relevan dengan

Meski ada kekurangan, berikut beberapa upaya yang dapat meminimalisir kekurangan-kekurangan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) :

- 1) Guru memberikan motivasi dan membimbing siswa jika diperlukan
- 2) Guru perlu mempersiapkan pembelajaran secara lebih terencana
- 3) Guru mengoptimalkan kemampuan peserta didik dengan saling bekerja sama dalam berkelompok
- 4) Menggunakan alat peraga yang mudah ditemukan di kehidupan sehari-hari atau yang ada di lingkungan sekitar siswa

4. Pendekatan *Open-Ended*

a. Pengertian Pendekatan *Open-ended*

Pendekatan *open-ended* adalah model pembelajaran konstruktif yang terfokus pada eksplorasi serta pemecahan masalah dalam

konteks pembelajaran. *Open-ended* adalah pembelajaran yang bersifat terbuka (Isrok'atun, 2019). Kegiatan pembelajaran berlangsung secara interaktif antara siswa dan materi, siswa menggunakan satu atau lebih macam rencana untuk menyelesaikan permasalahan. Pembelajaran tersebut diterapkan dengan siswa yang melibatkan penyelesaian masalah.

Menurut A Biliya (2013), model pembelajaran *open-ended* adalah pendekatan di mana siswa dihadapkan pada permasalahan yang memiliki satu atau lebih solusi. Pernyataan ini sejalan dengan pandangan Sawada, yang mengartikan pembelajaran *open-ended* sebagai proses di mana solusi atau jawaban dapat ditemukan melalui berbagai metode. Pembelajaran dengan masalah terbuka berarti menyajikan permasalahan dengan solusi yang bisa dicapai melalui banyak metode atau cara (*flexibility*) dan memiliki jawaban yang bermacam-macam (multi jawab, *fluency*) (Huda, 2022)

Tujuan pembelajaran melalui pendekatan pembelajaran *open-ended* yaitu memberikan peluang kepada peserta didik dalam

mengeksplorasi penyelesaian atau solusi beragam yang mereka yakini tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Hal tersebut, bertujuan untuk memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir matematis siswa secara maksimal, sambil mendorong ekspresi kreatif siswa melalui proses pembelajaran (Kurniati & Astuti, 2016).

b. Langkah-langkah Pendekatan *Open-ended*

Berikut langkah-langkah pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *open-ended* secara umum menurut Isro'atun (2019):

1. Menyajikan masalah terbuka, masalah terbuka dapat diperkenalkan dengan cara yang berbeda seperti peristiwa, soal cerita, atau gambar. Kemudian siswa diberi peluang dalam mencerna masalah tersebut serta mengekspresikan pemahaman mereka tentang informasi yang sudah diketahui dan yang masih perlu dipertanyakan.
2. Pembelajaran, guru akan merancang pola kegiatan pembelajaran yang mendorong terciptanya berbagai solusi dan jawaban untuk masalah yang disajikan.

3. Mengamati dan mencatat respons siswa, siswa menunjukkan cara atau skema penyelesaian masalah yang mereka pikirkan.
 4. Membimbing serta mengarahkan siswa, guru akan memberikan bimbingan kepada siswa dalam menjelaskan proses penyelesaian masalah tersebut.
 5. Langkah terakhir adalah membuat kesimpulan. Menjelaskan proses penyelesaian masalah yang disampaikan oleh siswa digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki hasil yang telah dicapai.
- c. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan *Open-ended*

Menurut Isrok'atun dan Rosmala (2019) kelebihan dari pendekatan *open-ended* antara lain:

1. Dalam mengekspresikan ide-ide pada pembelajaran siswa menjadi lebih aktif
2. Siswa memiliki peluang untuk mengaplikasikan pengetahuan serta kapasitas matematika secara menyeluruh
3. Siswa dengan kemampuan yang lebih rendah memiliki kesempatan untuk menyelesaikan

permasalahan menggunakan metode yang mereka bisa.

4. Siswa secara individual termotivasi dalam memperlihatkan penjelasan yang mereka temukan
5. Siswa mengalami beragam pengalaman untuk menyelesaikan permasalahan.

Adapun menurut Isrok'atun dan Rosmala (2019) kelemahan dari pendekatan *open-ended* adalah:

1. Menyusun permasalahan *open-ended* bukanlah suatu hal yang mudah.
2. Memberikan masalah yang baru bagi siswa sering kali menimbulkan kesulitan dalam meresponsnya
3. Siswa yang mempunyai kemampuan tinggi akan merasa cemas dan bimbang atas jawaban yang dibuat

Meski ada kekurangan, berikut beberapa upaya yang dapat meminimalisir kekurangan-kekurangan pendekatan *open-ended* :

1. Memperbanyak referensi dan ketelitian dalam menyusun soal *open-ended*

2. Memberikan serta menjelaskan contoh persoalan yang terjadi di sekitar siswa dan mengenalkan lingkungan sebagai sumber belajar
3. Guru mengoptimalkan kemampuan peserta didik dengan saling bekerja sama dalam berkelompok

5. Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan menemukan solusi baru terhadap masalah matematika yang bersifat terbuka dengan ringan serta luwes, dan tetap memenuhi kriteria kebenarannya, dikenal sebagai kemampuan berpikir kreatif dalam matematika. Kemampuan tersebut mencakup kemampuan melahirkan ide-ide baru dalam penyelesaian masalah matematika (Amidi & Zahid, 2016). Selain itu, menurut Yayuk, et. al (2020), kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan keterampilan kognitif dalam pembelajaran matematika, sebab melibatkan proses penemuan yang meningkatkan kemampuan individu untuk menghasilkan ide-ide baru, membuat keputusan, dan membuat generalisasi.

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan hasil komunikasi antara peserta didik,

pendidik, dan lingkungannya (Armandita, 2018). Berpikir kreatif dapat meningkatkan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah serta menemukan berbagai macam penyelesaian (Cahyono et al., 2021). Kemampuan berpikir kreatif matematis juga mencakup kemampuan untuk mengembangkan ide baru, menyelesaikan masalah dengan berbagai cara, dan mengembangkan metode baru untuk menyelesaikan masalah (Rasnawati et al., 2019)

Siswono (2010) menyatakan bahwa kreativitas atau yang dikenal sebagai berpikir kreatif atau berbeda, merupakan salah satu kemampuan untuk menghasilkan beberapa opsi jawaban untuk suatu masalah menitikberatkan pada jumlah, akurasi, dan variasi jawaban yang dihasilkan. Semakin banyak pilihan jawaban yang bisa ditemukan untuk suatu masalah, semakin tinggi tingkat kreativitas individu tersebut. Munandar (seperti dikutip dalam Purwaningrum, 2016) menetapkan empat kriteria berpikir kreatif, yaitu elaborasi (*elaboration*), keaslian (*originality*), kelenturan (*flexibility*), dan kelancaran (*fluency*).

Menurut Munandar (seperti dikutip dalam Purwaningrum, 2016) mengatakan indikator kemampuan berpikir kreatif di antaranya:

1. *Fluency* (keterampilan berpikir lancar) adalah kemampuan dalam menghasilkan lebih dari satu pendapat, jawaban, penyelesaian masalah, memberikan banyak saran dalam melakukan berbagai hal, dan selalu mempertimbangkan lebih dari satu jawaban.
2. *Flexibility* (keterampilan berpikir luwes) yaitu keterampilan menghasilkan beragam gagasan jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, mencari berbagai alternatif pemecahan yang berbeda dan mampu mengubah pendekatan.
3. *Originality* (keterampilan berpikir orisinal) yaitu kemampuan dalam menghasilkan pandangan baru dan unik, memikirkan cara yang tidak biasa untuk menyampaikan ide, dan mampu membuat kombinasi yang tidak konvensional.
4. *Elaboration* (keterampilan memperinci) yaitu kemampuan untuk memperluas dan memperkaya ide atau buah pikiran, serta menyertakan detail-detail tambahan dari suatu situasi.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, penulis menyimpulkan bahwa berpikir kreatif yaitu kemampuan psikis seorang individu dalam menciptakan serta mengelaborasi hal baru dari berbagai pengalaman, pengetahuan dan konsep. Individu yang kreatif cenderung memiliki pemikiran terbuka yang memungkinkan untuk mengembangkan daya imajinasinya. Dalam hal tersebut, Indikator berpikir kreatif dari Munandar yang akan digunakan dalam penelitian ini.

6. Materi Fungsi Kuadrat

Bentuk umum persamaan kuadrat adalah $ax^2 + bx + c = 0$, dimana a, b, c adalah bilangan real dan $a \neq 0$. Nilai-nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat dinamakan akar-akar persamaan kuadrat atau penyelesaian persamaan kuadrat. (Dicky Susanto, 2021)

A. Menentukan Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat atau untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat ada beberapa cara yaitu:

1. Dengan pefaktoran
2. Dengan melengkapkan kuadrat sempurna
3. Dengan rumus persamaan kuadrat

a. Menyelesaikan Persamaan Kuadrat dengan Pemfaktoran

Tahap inti dari metode ini adalah memfaktorkan persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ menjadi $(x + p)(x + q)$ atau bisa dituliskan

$$ax^2 + bx + c = (x + p)(x + q)$$

$$ax^2 + bx + c = x^2 + (p + q)x + (p \times q)$$

Jadi, untuk memfaktorkan harus dicari bilangan p dan q sedemikian hingga $b = p + q$ dan $c = p \times q$

Contoh:

Diketahui taman dengan persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21 = 0$ (x dalam meter) berapakah panjang dan lebar taman tersebut?

Maka untuk menentukan akar persamaan kuadrat atau panjang dan lebarnya dengan pemfaktoran :

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

Jika dijumlah hasilnya -10

Jika dikalikan hasilnya 21

Yaitu -3 dan -7

Jadi, akar persamaan kuadrat dari $x^2 + 10x + 21$ adalah $(x - 3)$ atau $(x - 7)$ diselesaikan menjadi $x = 3$ atau $x = 7$. Jadi, panjang taman adalah 7 meter dan lebar taman 3 meter.

b. Menyelesaikan Persamaan Kuadrat dengan Melengkapkan Kuadrat Sempurna

Bentuk $x^2 + 2ax + a^2$ adalah bentuk persamaan kuadrat sempurna karena $x^2 + 2ax + a^2 = (x + a)^2$, sedangkan bentuk $x^2 + 2ax$ bukan bentuk kuadrat sempurna, karena $x^2 + 2ax \neq (x + a)^2$. Bentuk umum melengkapkan kuadrat sempurna adalah :

$$x^2 + 2ax = \left(x + \frac{1}{2}a\right)^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2$$

Contoh:

Diketahui taman dengan persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21 = 0$ (x dalam meter) berapakah panjang dan lebar taman tersebut?

Maka untuk menentukan akar persamaan kuadrat atau panjang dan lebar taman dengan melengkapkan kuadrat sempurna :

$$x^2 + 10x + 21 = 0$$

$$x^2 + 10x = -21$$

$$x^2 + 10x + (5)^2 = (5)^2 - 21$$

$$x^2 + 10x + 25 = 25 - 21$$

$$(x + 5)^2 = 4$$

$$(x + 5) = \pm\sqrt{4}$$

$$(x + 5) = \pm 2$$

$$(x + 5) = 2 \quad \text{atau} \quad (x + 5) = -2$$

$$x = 2 - 5 \qquad \qquad \qquad x = -2 - 5$$

$$x = -3 \qquad \qquad \qquad x = -7$$

$(5)^2$ diperoleh $\frac{1}{2}$ dari 10

c. Menyelesaikan Persamaan Kuadrat dengan Rumus Kuadrat

Setiap persamaan kuadrat dapat dinyatakan dalam bentuk umum, yaitu: $ax^2 + bx + c = 0$ dimana a, b, c merupakan bilangan real dan $a \neq 0$. Akar-akar persamaan kuadrat dapat diselesaikan dengan rumus kuadrat, rumus kuadrat merupakan rumus yang diturunkan dari persamaan kuadrat dengan metode melengkapkan kuadrat sempurna

$$ax^2 + bx + c = 0$$

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

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$$

$$\begin{aligned} \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \\ \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \\ x + \frac{b}{2a} &= \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \\ x + \frac{b}{2a} &= \frac{\pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x &= -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \end{aligned}$$

Contoh:

Diketahui taman dengan persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21 = 0$ (x dalam meter) berapakah panjang dan lebar taman tersebut?

maka untuk menentukan akar persamaan kuadrat atau panjang dan lebar taman dengan rumus kuadrat:

$$x^2 + 10x + 21 = 0$$

$$a = 1, \quad b = 10, \quad c = 21$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{(10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 21}}{2 \cdot 1}$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{100 - 84}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{16}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-10 \pm 4}{2}$$

$$x_1 = \frac{-10+4}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{-10-4}{2}$$

$$x_1 = \frac{-6}{2} \quad x_2 = \frac{-14}{2}$$

$$x_1 = -3 \quad x_2 = -7$$

B. Jumlah dan Hasil Kali Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan rumus kuadratik yaitu

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Misalkan akar-akar tersebut adalah x_1 dan x_2 maka:

$$x_1 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dan

$$x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sehingga jumlah akar-akar : $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

Dan hasil kali akar-akar : $x_1 x_2 = \frac{c}{a}$

C. Diskriminan dan Penggunaannya

Akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan rumus kuadratik yaitu :

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sifat dari akar tersebut dipengaruhi oleh nilai $b^2 - 4ac$ yang disebut dengan diskriminan (D). Jika a, b, c adalah bilangan real, maka diskriminan $D = b^2 - 4ac$ menunjukkan jenis akar persamaan kuadrat sebagai berikut:

1. Jika $D = 0$, kedua akarnya sama atau riil
2. Jika $D < 0$, kedua akar imajiner
3. Jika $D > 0$, kedua akarnya real dan berbeda

D. Menyusun Persamaan kuadrat

Telah diketahui, jika x_1 dan x_2 adalah akar-akar dari persamaan $ax^2 + bx + c = 0$, maka $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ dan $x_1x_2 = \frac{c}{a}$. jumlah dan hasil kali akar persamaan kuadrat digunakan dalam menyusun persamaan kuadrat:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a \left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow a(x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2) = 0$$

Berarti,

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0 \Leftrightarrow x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0$$

Sedangkan,

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x + x_1)(x + x_2) = 0$$

Jadi, dapat disimpulkan $(x + x_1)(x + x_2) = 0 \Leftrightarrow x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0$

E. Menyusun Grafik Fungsi Kuadrat

Hal-hal yang diperlukan untuk membuat sketsa grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah sebagai berikut:

- a. Titik potong parabola dengan sumbu Y diperoleh jika $x = 0$

$$y = a(0)^2 + b(0) + c = c$$

Titik potong dengan sumbu $Y = (0, c)$

- b. Titik potong dengan sumbu X diperoleh jika $y = 0$

- (i) Jika $ax^2 + bx + c$ dapat difaktorkan, nyatakan $ax^2 + bx + c = (x + x_1)(x + x_2)$ dengan x_1 dan x_2 adalah akar-akar dari persamaan kuadrat

- (ii) Jika $ax^2 + bx + c$ tidak dapat difaktorkan, gunakan melengkapi kuadrat sempurna tahu rumus kuadrat.

Diskriminan persamaan kuadrat dapat memberikan keterangan tentang titik-titik potong grafik dengan sumbu X

1. Jika $D = 0$, grafik menyinggung sumbu X

2. Jika $D < 0$, tidak ada titik potong
3. Jika $D > 0$, dua titik potong berlainan
- c. Koordinat titik balik, gunakan hubungan :

$$ax^2 + bx + c = a(x - h)^2 + k$$

$$ax^2 + bx + c = ax - 2ahx + (ah^2 + k)$$

Dengan membandingkan persamaan di sebelah kiri dan kanan diperoleh:

$$b = -2ah \text{ atau } h = -\frac{b}{2a}$$

$$c = (ah^2 + k) \Leftrightarrow k = c - ah^2$$

Atau

$$k = -\frac{-b^2 - 4ac}{4a} = -\frac{D}{4a}$$

$$\text{Jadi untuk titik balik} = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$$

Contoh 1:

Jika diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 10x + 21$

- a. Titik potong parabola dengan sumbu Y diperoleh jika $x = 0$

$$y = (0)^2 + 10(0) + 21$$

$$y = 21$$

Jadi titik koordinatnya $(0, 21)$

- b. Titik potong dengan sumbu X diperoleh jika

$$y = 0$$

$$y = x^2 + 10x + 21$$

$$(x + 7)(x + 3)$$

$$x_1 = -7 \text{ atau } x_2 = -3$$

Jadi untuk titik koordinatnya $(-7, 0)$ dan $(-3, 0)$

c. Titik balik

$$\begin{aligned} \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right) &= \left(-\frac{10}{2(1)}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right) \\ &= \left(-\frac{10}{2(1)}, -\frac{(10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 21}{4(1)}\right) \\ &= \left(-\frac{10}{2}, -\frac{100 - 84}{4}\right) = \left(-5, -\frac{16}{4}\right) \\ &= (-5, -4) \end{aligned}$$

Jadi titik baliknya $(-5, -4)$

Dapat diselesaikan juga dengan substitusi x sembarang

Misal $x = -8$

$$\text{Maka } f(x) = x^2 + 10x + 21$$

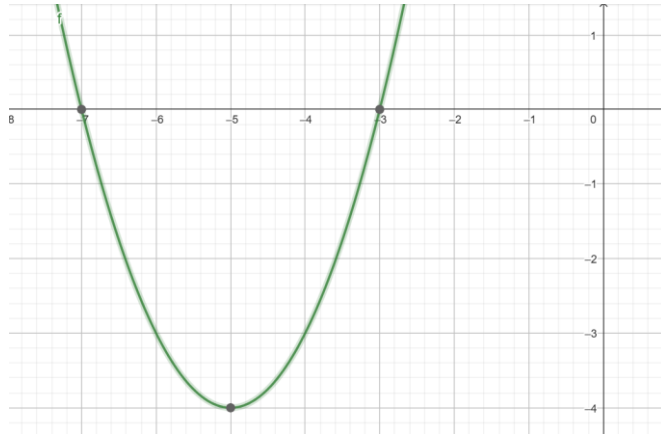
$$f(-8) = (-8)^2 + 10(-8) + 21$$

$$f(-8) = 5$$

Jika dibuat tabel

Tabel 2. 1 Tabel fungsi kuadrat

x	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
$f(x)$	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	21



Gambar 2. 1 Grafik Fungsi Kuadrat $y = x^2 + 10x + 21$

Dari grafik dapat diketahui bahwa $x = -3$ atau $x = -7$, selain itu pada grafik dapat diketahui juga titik puncaknya yaitu $(-5, -4)$.

Contoh 2 :

Sebuah bola dilemparkan ke atas. Tinggi bola dalam t detik dirumuskan oleh $h(t) = -2t^2 + 4t + 5$ (dalam meter).

- Hitunglah waktu yang diperlukan bola untuk mencapai tinggi maksimum
- Tinggi maksimum yang dicapai bola

Jawaban :

- Waktu yang diperlukan

$$h(t) = -2t^2 + 4t + 5$$

$$a = -2, b = 4, c = 5$$

$$t = x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2(-2)} = -\frac{4}{-4} = 1 \text{ detik}$$

b. Tinggi maksimum bola

$$\begin{aligned} y &= -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2-4ac}{4a} \\ &= -\frac{4^2-4(-2)(5)}{4(-2)} \\ &= -\frac{16+40}{-8} \\ &= -\frac{56}{-8} = -(-7) = 7 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jadi, waktu yang diperlukan bola mencapai tinggi maksimum adalah 1 detik dan tinggi maksimum yang dicapai bola adalah 7 meter.

Contoh 3 :

Keliling suatu taman yang berbentuk persegi Panjang adalah 100 m². jika luas taman 400 m² berapa panjang dan lebarnya taman? Jika di taman tersebut akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m² dan dikelilingi jalan yang lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Selesaikan luas jalan dengan dua cara. Gambarkan!

Jawaban :

$$\text{Keliling} = 2(p + l)$$

$$100 = 2(p + l)$$

$$\frac{100}{2} = (p + l)$$

$$50 = p + l$$

$$50 - l = p$$

$$L = p \times l$$

$$400 = (50 - l) \times l$$

$$400 = 50l - l^2$$

$$l^2 - 50l + 400 = 0$$

$$(l - 10)(l - 40)$$

$$l_1 = 10 \text{ atau } l_2 = 40$$

$$\text{Jika } l_1 = 10 \rightarrow p = 50 - 10 = 40$$

$$\text{Jika } l_2 = 40 \rightarrow p = 50 - 40 = 10$$

Jadi, Panjangnya 40 m dan lebarnya 10 m

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2x)$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2x)$$

$$\text{Luas rumah kaca} = p \times l$$

$$216 = (40 - 2x)(10 - 2x)$$

$$216 = 400 - 20x - 80x + 4x^2$$

$$0 = 184 - 100x + 4x^2 \text{ (dibagi 4)}$$

$$0 = 46 - 25x + x^2$$

$$46 - 25x + x^2 = 0$$

$$(x - 2)(x - 23)$$

$$x = 2 \text{ atau } x = 23$$

$$\text{Jika } x = 2$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2.2) = 36$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2.2) = 6$$

$$\text{Jika } x = 23$$

Panjang rumah kaca $= (40 - 2.23) = -6$

Lebar rumah kaca $= (10 - 2.23) = -36$

(salah)

Jadi untuk lebar jalan tersebut adalah 2 m

Menentukan luas jalan

Cara 1

Luas Jalan = Luas taman - luas rumah kaca

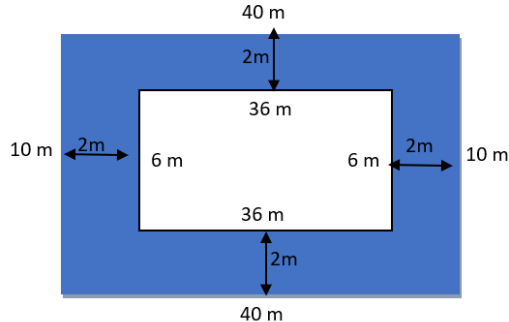
Luas Jalan = $400 - 216 = 184 \text{ m}^2$

Cara 2

Luas jalan sisi tegak = $10 \times 2 = 20$

Luas jalan sisi lurus = $38 \times 2 = 76$

Luas Jalan = $20 + 20 + 76 + 76 = 184 \text{ m}^2$



Gambar 2. 2 Gambar Ilustrasi Taman Contoh 3

B. Kajian Penelitian Relevan

Peneliti mencari berbagai informasi dan sumber hasil penelitian sebelumnya yang memiliki kedekatan dengan pokok permasalahan dalam penelitian ini. Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu.

1. Alit, Parmiti, Sujendra (2018) yang berjudul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Berbasis *Open-ended* terhadap Kemampuan Berpikir Siswa SD Kelas V”. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan pendekatan PMRI berbasis *open-ended* dalam pembelajaran matematika sangat efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif. Terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kelompok siswa yang menggunakan pendekatan PMRI berbasis *open-ended* dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran tidak menggunakan pendekatan tersebut. Dengan demikian, pendekatan PMRI berbasis *open-ended* memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika siswa kelas V SD di Gugus VII Kecamatan Sukasada tahun pelajaran 2017/2018. Perbedaan dalam penelitian ini adalah dari segi tujuannya. Peneliti tersebut memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh

Pendekatan Matematika Realistik Berbasis *Open-ended* terhadap Kemampuan Berpikir siswa sedangkan penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

2. Nugraha et al. (2022) yang berjudul “Pengaruh Metode Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dan nilai signifikan 0.05 dengan interaksinya yaitu 2,375 berarti terdapat pengaruh pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Perbedaan dalam penelitian ini adalah dari segi tujuannya. Peneliti tersebut memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh Pendekatan Matematika Realistik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif siswa sedangkan penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan

berpikir kreatif matematis siswa. Selain itu pada penelitian tersebut tidak menggunakan pendekatan *open-ended* yang mendukung pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), penulis inisiatif untuk menambahkan pendekatan *open-ended* diharapkan akan memunculkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Persamaan penelitian yang dilakukan Mayasari yaitu menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) selain itu persamaan lainnya terdapat pada pengambilan variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa.

3. Mayasari, A (2019) yang berjudul “Efektivitas Pendekatan *Open-Ended* terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas IX Di MTS Al-Mukarromah Sampang Kabupaten Cilacap” Hasilnya menyatakan pendekatan *open-ended* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Tampak pada nilai N-Gain yang didapat sebesar 0,62 pada kelas eksperimen, yang termasuk dalam kriteria sedang. Disisi lain, nilai N-Gain sebesar 0,28 pada kelas kontrol mencapai, yang termasuk dalam kategori rendah. Perbedaan penelitian yang dilakukan Mayasari adalah tidak menerapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

sedangkan penulis menerapkan model *Realistic Mathematics Education* (RME), dengan harapan model tersebut dapat efektif kemampuan berpikir kreatif siswa. Persamaan penelitian yang dilakukan Mayasari yaitu menggunakan pendekatan *open-ended* selain itu persamaan lainnya terdapat pada pengambilan variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa.

4. Ulfa dan Asriana (2018) yang berjudul “Keefektifan Model PBL dengan Pendekatan *Open-Ended* pada Pencapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Disposisi Matematis siswa” hasil penelitian ini menunjukkan : (1) kemampuan berpikir kreatif matematis pada materi segi empat yang menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* dapat mencapai ketuntasan minimal yang telah ditetapkan, yaitu 75% siswa dapat mencapai nilai minimal 65; (2) kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang belajar menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* lebih dari kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menggunakan pembelajaran ekspositori; (3) disposisi matematis siswa yang belajar menggunakan model PBL dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dari disposisi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran ekspositori. Perbedaan

pada penelitian yang dilakukan oleh Ulfa dan Asriana adalah pada model pembelajarannya yang menggunakan Model PBL sedangkan penulis menggunakan Model *Realistic Mathematics Education* (RME). Selain itu, pada pengambilan variabel terikatnya peneliti tersebut juga meneliti kemampuan disposisi matematis siswa sedangkan penulis hanya pada kemampuan berpikir kreatifnya saja. Persamaannya yaitu sama dalam menggunakan pendekatan *open-ended* dan variabel terikat kemampuan berpikir kreatif matematis.

5. Hutaeruk, Melati Kartika, Yulia Pratiwi Siregar dan Eva Yanti Siregar (2020) yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Matematika Realistik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Di SMP Negeri 7 Padangsidempuan” hasil penelitian ini menunjukkan dalam materi bangun ruang, kemampuan berpikir kreatif matematis dengan menerapkan pembelajaran Matematika Realistik, menyatakan perbedaan yang signifikan dari yang sebelumnya. Hal ini terbukti dengan rata-rata skor setelah menggunakan pembelajaran Matematika Realistik mencapai 78,92, sedangkan rata-rata 61, 64 saat sebelum menggunakan pembelajaran Matematika Realistik dengan. Perbedaan

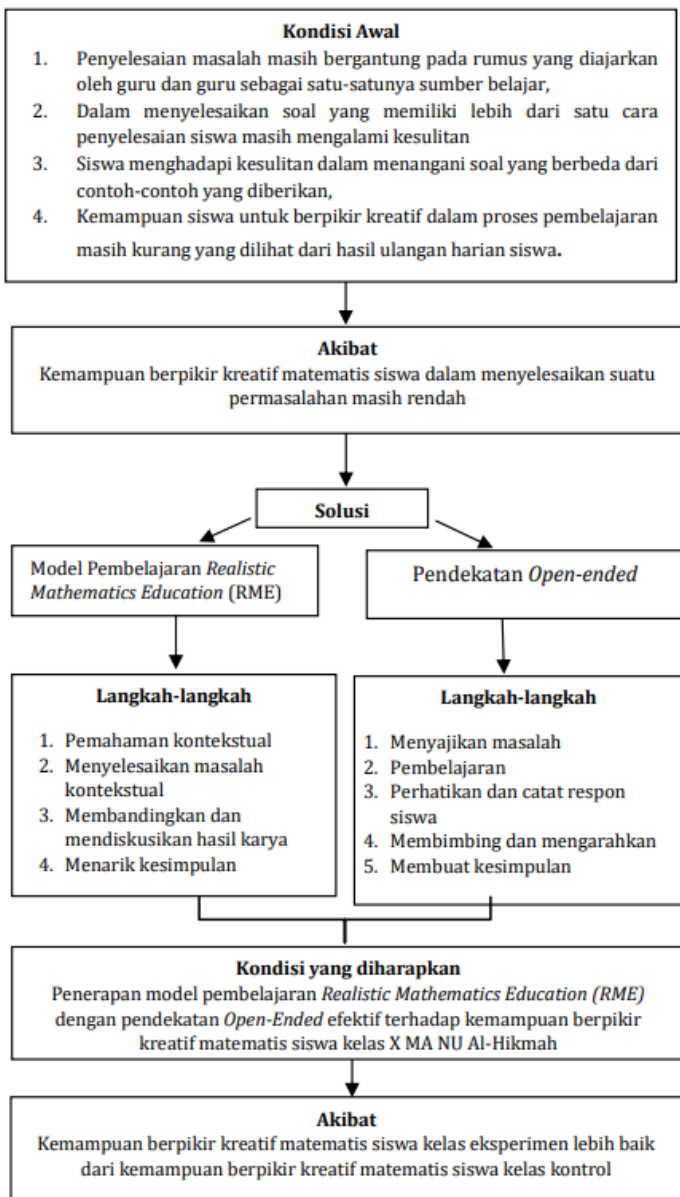
pada penelitian yang dilakukan oleh Hutaeruk, Melati dan Yulia dengan yang akan dilakukan penulis terdapat pada tujuannya dalam penelitian tersebut untuk mengetahui sebelum dan sesudah dilakukan penerapan Matematika Realistik sedangkan yang akan penulis lakukan dengan membandingkan hasil akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, dalam penelitian tersebut tidak memanfaatkan pendekatan *open-ended* untuk menunjang model pembelajaran Matematika Realistik. Persamaan yang dilakukan peneliti tersebut yaitu pada Model pembelajarannya sama-sama menggunakan Matematika Realistik dan variabel terikat kemampuan berpikir kreatif matematis.

C. Kerangka Berpikir

Berdasar teori yang telah diuraikan, diperoleh alur kerangka berpikir bahwa pembelajaran matematika terutama materi trigonometri di MA NU Al-Hikmah Mijen belum efektif. Hal itu, dikarenakan terdapat kendala yang ditemui saat proses pembelajaran salah satunya yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa dalam proses pembelajaran masih rendah.

Berdasar permasalahan yang ditemukan, maka untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, peneliti memulai penelitian dengan memberikan ulangan harian

pada seluruh populasi. Kemudian, kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* sedangkan, pada kelas kontrol menerapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Pada pembelajaran terakhir, pemberian *posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematika siswa. Yang akan menentukan efektifnya model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* di kelas. Berikut gambar 2.3 yang menyajikan alur kerangka berpikir dalam penelitian ini ;



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Rumusan masalah telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan, hipotesis yaitu sebuah jawaban awal atau sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Istilah "sementara" merujuk pada fakta bahwa jawaban ini didasarkan pada teori yang berkaitan, bukan berdasarkan pada data empiris yang dikumpulkan. Hipotesis dianggap menjadi respons spekulatif terhadap rumusan masalah penelitian, tetapi belum memiliki respons yang bersifat empiris (Sugiyono, 2013). Hipotesis pada penelitian ini yaitu penerapan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu berakar atas filsafat positivisme. Objek penelitian dalam metode kuantitatif dapat diamati sebagai target, baik secara parsial (sampel) maupun secara keseluruhan (populasi). Data yang dikumpulkan dari objek tersebut berupa angka, yang selanjutnya dianalisis dengan teknik-teknik statistik. Analisis statistik ini dilakukan untuk menggambarkan objek penelitian dalam bentuk tabel atau grafik (Sutisna, 2020). Sedangkan metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yang digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan tertentu (*treatment*) dalam kondisi yang terkontrol, sering kali dilakukan di laboratorium (Sutisna, 2020).

Rancangan eksperimen sungguhan (*True experiment design*) merupakan metode eksperimen yang diterapkan untuk penelitian ini. Rancangan eksperimen sungguhan merupakan suatu pendekatan penelitian eksperimental yang mengeksplorasi hubungan sebab-akibat antara kelompok yang menerima perlakuan (kelompok eksperimen) dengan kelompok kontrol yang

tidak menerima perlakuan, dan langkah selanjutnya membandingkan hasil antara kedua kelompok tersebut (Sani K, 2016). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *design posttest-only control group design*, seperti yang dijelaskan Sugiyono (2013) rancangan ini ada dua kelompok, setiap kelompok dipilih secara acak (R). Kelompok pertama (kelompok eksperimen) diberikan perlakuan (X), sedangkan kelompok lainnya (kelompok kontrol) tidak diberi perlakuan. Dalam rancangan ini, kelompok eksperimen akan menerima pembelajaran menggunakan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*, sementara untuk kelompok kontrol akan diberikan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru. Evaluasi efek dari perlakuan dilakukan dengan membandingkan hasil tes ($O_1: O_2$) antara kedua kelompok tersebut. Bentuk rancangan ini sebagai berikut:

R₁	X	O₁
R₂		O₂

Gambar 3. 1 Skema Desain Penelitian

Keterangan :

R₁ : Kelas Eksperimen

R₂ : Kelas Kontrol

X : *Treatment*

O_1 : Hasil pengukuran kelas eksperimen

O_2 : Hasil pengukuran kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MA NU Al Hikmah yang beralamat di Jl. Kyai Aji, Polaman, Kec. Mijen, Kota Semarang dan dilaksanakan pada semester 2 (dua) Januari-Juni tahun ajaran 2023/2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Menurut Tjalla (2019) seluruh elemen, satuan elementer, satuan penelitian atau satuan analisis mempunyai sifat khusus, yang menjadikannya objek penelitian disebut sebagai populasi. Populasi untuk penelitian ini merupakan seluruh siswa kelas X yaitu siswa kelas X-1 dengan 29 siswa dan X-2 dengan 29 siswa MA NU Al Hikmah Mijen tahun 2023/2024.

2. Sampel

Sedangkan sampel merupakan sebagian dari keseluruhan objek atau memilih objek-objek dari populasi tertentu (Tjalla, 2019). Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan sampling jenuh atau *total sampling*. Seluruh anggota populasi dijadikan sebagai subyek penelitian karena hanya ada 2 (dua) kelas X yaitu X-1 dan X-2 dengan jumlah siswa

yang sama yaitu 29 siswa. Pada hal ini satu kelas dijadikan kelas kontrol dan satu kelas lagi dijadikan kelas eksperimen. Kedua kelas berdistribusi normal, homogen, dan mempunyai rata-rata yang sama dijadikan sebagai syarat yang selanjutnya akan diundi jika kedua kelas tersebut memenuhi syarat dalam menentukan pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan undian.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah sebuah karakter atau nilai yang dimiliki oleh seseorang, objek, atau aktivitas yang ditentukan peneliti guna memperoleh informasi yang relevan. Informasi yang didapatkan dari variabel ini kemudian digunakan untuk membuat kesimpulan atau generalisasi mengenai subjek yang sedang diteliti (Sugiyono, 2013). Berikut variabel dalam penelitian ini:

a. *Independent Variable* (variabel bebas)

Merupakan variabel yang menyebabkan perubahan atau munculnya variabel terikat (Tjalla, 2019). Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah penerapan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*.

b. *Dependent Variable* (variabel terikat)

Merupakan variabel yang dipengaruhi atau terbentuk oleh variabel bebas (Tjalla, 2019). Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menjadi variabel terikat.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Cara yang diaplikasikan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang relevan dengan penelitiannya disebut dengan teknik pengumpulan data. Teknik yang digunakan peneliti adalah:

1. Tes

Tes adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi mengenai pengetahuan dan keterampilan seseorang. Tes pengetahuan dapat dilakukan dalam bentuk tertulis maupun lisan, dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana seseorang memahami suatu objek yang ditanyakan (Abdullah, Karimuddin et al., 2021)

Tes uraian adalah instrumen yang digunakan pada penelitian ini. Dan terdiri dari pertanyaan yang mencakup materi yang akan dipelajari, sehingga dapat dinilai sejauh mana efektivitas penggunaan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-ended* terhadap

kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X di MA NU Al Hikmah Mijen. Tes uraian mencakup soal ulangan harian dan *posttest*. Ulangan harian dipergunakan untuk mencari tahu apakah kelas X-1 dan X-2 memiliki kesetaraan yang sama dengan analisis uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata. Sementara itu, *posttest* dipergunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menerima perlakuan (model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-ended*) dan yang tidak menerima perlakuan tersebut.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam soal tes yang bertujuan untuk mengukur kemampuan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut (1) *Fluency* (kelancaran), siswa dapat menghasilkan banyak pendapat, jawaban, atau solusi dalam menyelesaikan masalah serta memiliki lebih dari satu saran atau ide. Siswa mempertimbangkan beberapa jawaban. (2) *Flexibility* (kelenturan), siswa memiliki kemampuan untuk memberikan berbagai jawaban, atau pertanyaan. Siswa dapat melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang dan dapat menghasilkan

berbagai alternatif solusi yang berbeda dan mampu mengubah cara pendekatan. (3) *Originality* (keaslian) yaitu siswa dapat melahirkan buah pikiran yang baru dan khas, memikirkan cara yang tidak biasa, serta dapat membuat kombinasi yang tidak biasa. (4) *Elaborasi* yaitu Siswa dapat memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, dan menambahkan atau memperinci secara detail dari suatu situasi sehingga lebih menarik.

F. Uji Instrumen

Pengujian instrumen bertujuan untuk mengevaluasi apakah soal yang digunakan memenuhi kriteria yang valid serta reliabel. Langkah-langkah proses pengujian adalah sebagai berikut:

a. Validitas Instrumen

Menurut Supardi (2017) langkah-langkah validitas instrumen yaitu;

- 1) Menyusun tabel dengan hasil pengujian tes
- 2) Mengidentifikasi item instrumen yang diuji validitasnya sebagai (X)
- 3) Total skor yang diperoleh setiap responden, kemudian digunakan sebagai skor total (Y)
- 4) Kalikan skor X dengan skor Y menjadi XY

- 5) Masing-masing skor untuk dihitung nilai korelasi *product moment* (r_{xy}) dengan rumus:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar variable X dan Y

n = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor X

$\sum Y$ = jumlah skor Y

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat dari skor butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat dari skor total

- 6) Bandingkan nilai r_{xy} dengan r_{tabel} yang dihitung dengan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$). Butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak valid.

Sesudah analisis validitas dari uji coba instrumen, akan didapat item soal yang terbukti valid dan item soal yang tidak valid. Item soal yang tidak valid dieliminasi sehingga hanya tersisa item soal yang valid. Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas, serta penilaian terhadap tingkat kesulitan dan daya beda dari setiap item soal.

b. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan langkah yang diperlukan dalam menunjukkan suatu instrumen tes diandalkan. Reliabilitas tes mengacu pada tingkat ketetapan (konsistensi) suatu tes, yaitu seberapa baik suatu tes dalam menghasilkan skor yang konsisten, tidak berubah meski akan digunakan pada situasi yang berbeda (Tjalla, 2019). Jenis reliabilitas pada soal uraian menggunakan *Alpha Cronbach*. Menurut Supardi (2017) langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Menghitung variansi tiap-tiap butir soal menggunakan rumus:

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

S_i^2 = variansi butir yang dicari

$\sum X_i$ = jumlah skor tiap butir

$\sum X_i^2$ = kuadrat skor tiap butir

n = jumlah siswa

- 2) Seluruh butir soal dihitung variansi total dengan rumus:

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

Keterangan:

S_t^2 = varians total yang dicari

$\sum X_t$ = jumlah skor total butir soal

$\sum X_t^2$ = kuadrat jumlah skor setiap jawaban

n = jumlah siswa

- 3) Selanjutnya, gunakan rumus *Alpha Cronbach* untuk mengetahui reliabilitasnya:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum S_t^2}{\sum S_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

k = banyaknya butir soal

S_t^2 = varians skor butir soal

S_t^2 = varians skor total

- 4) Menarik kesimpulan

Soal yang valid pasti reliabel, namun soal yang reliabel belum tentu valid. Soal yang mempunyai kriteria baik merupakan soal dengan koefisien reliabilitas lebih dari atau sama dengan 0,70 (Rajagukguk, 2015). Jadi dapat disimpulkan;

- a) Jika nilai $r_{11} \geq 0,70$ berarti soal dianggap reliabel
- b) Jika nilai $r_{11} < 0,70$ berarti soal dianggap tidak reliabel

Berikut tolak ukur reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guildford (seperti dikutip dalam Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Tabel 3. 1 Tolak Ukur Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menggambarkan kemungkinan seseorang dalam menjawab benar soal dengan level kemampuan tertentu, dapat diukur dengan bentuk indeks. Semakin tinggi indeks tingkat kesulitan yang dihasilkan dari perhitungan, menunjukkan bahwa soal tersebut lebih mudah. Idealnya, soal yang baik adalah yang memiliki tingkat kesukaran yang seimbang, tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit (Wahidmurni, A Mustikawan, 2018). Menurut Wahidmurni, A Mustikawan (2018) langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Perhitungan rata-rata untuk masing-masing item soal menggunakan rumus :

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik}}{\text{Jumlah peserta didik}}$$

- 2) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rara-rata}}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}}$$

- 3) Kemudian bandingkan dengan indeks tingkat kesukaran berikut.

Tabel 3. 2 Indeks Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

- d. Daya Beda

Menurut Wahidmurni, A Mustikawan (2018) daya pembeda soal mengacu pada kemampuan item soal dalam memilah antara siswa yang memahami materi dengan siswa yang belum sepenuhnya memahaminya. Langkah-langkah menentukan daya beda adalah.

- 1) Dalam menentukan daya pembeda soal berbeda antara kelompok kecil dengan kelompok besar dalam menentukan kelompok atas dan kelompok bawah menurut Supardi (2017) sebagai berikut.
 - a. Untuk kelompok kecil seluruh kelompok dibagi sama besar 50 %

- b. Untuk kelompok besar seluruh kelompok dibagi 27 %
- 2) Untuk soal uraian rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda sebagai berikut (Wahidmurni, A Mustikawan, 2018):

$$D_p = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

Keterangan :

D_p = Indeks daya pembeda

$\bar{X}_A$ = skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

$\bar{X}_B$ = skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

x_{maks} = skor maksimum yang ditetapkan

Hasil perhitungan menggunakan rumus dapat mencerminkan dan membedakan tingkat kemampuan soal peserta didik, baik yang sudah paham dengan materinya atau peserta didik yang belum memahami materi yang diujikan. Adapun klasifikasinya menurut Lestari dan Yudhanegara, (2017) adalah :

Tabel 3. 3 Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP < 0,00$	Sangat Buruk

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Awal

Nilai ulangan harian yang mencakup indikator kemampuan berpikir kreatif matematis dipakai pada analisis tahap awal. Dengan tujuan untuk menilai apakah data yang akan digunakan memiliki kondisi awal yang berbeda atau sama. Uji yang digunakan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata, sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Untuk mengetahui bahwa skor tes kemampuan berpikir kreatif siswa populasi berdistribusi normal menggunakan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan data nilai tes awal, dan untuk data yang memiliki ukuran sampel ($n \leq 30$) menggunakan uji Lilliefors (L_0). Uji normalitas menggunakan uji Lilliefors dilakukan melalui langkah-langkah berikut (Jaya, 2019).

- 1) Menentukan taraf signifikansi, misal $\alpha = 5\%$ (0,05) dengan hipotesis yang akan diuji

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

- 2) Mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar
- 3) Hitung Z_i dijadikan baku untuk setiap data dengan menggunakan rumus:

$$Z_i = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

X = Data yang dicari Z_i nya

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata dari sampel

S = Simpangan baku

- 4) Hitung $F(Z_i)$ untuk setiap data yang sudah dibakukan dengan.
 - a. Jika Z_i memiliki bilangan yang bernilai negatif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 dikurangi angka pada tabel Z.
 - b. Jika Z_i mempunyai bilangan yang bernilai positif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 ditambah angka pada tabel Z.
- 5) Dengan cara membagi nomor urut data dengan jumlah data (sampel) untuk menghitung $S(Z_i)$ untuk setiap data
- 6) Hitung selisih $F(Z) - S(Z)$ untuk masing-masing data

- 7) Ambil nilai tertinggi dari selisih $F(Z) - S(Z)$ sebagai nilai L_0 atau L_{hitung}
- 8) Menentukan L_{tabel} , nilai L_{tabel} dicari pada tabel lilirfors jika pada tabel tidak didapat, maka nilai L_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut (Jaya, 2019):

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B = dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

- 9) Kriteria pengujian ;

Jika $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$, terima H_0 artinya data berdistribusi normal dan,

Jika $L_0 = L_{hitung} \geq L_{tabel}$, tolak H_0 artinya data tidak berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Untuk mengetahui varians yang sama atau tidak pada populasi dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan dalam uji ini adalah uji Fisher dari Hartley karena jumlah sampel antar kelompok sama. Berikut langkah-langkah uji Fisher dari Hartley menurut Supardi (2017):

1) Rumusan hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang tidak sama.

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan

Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$.

2) Membuat desain deskripsi data penghitungan varians

3) Menghitung varians tiap kelompok menggunakan rumus:

$$S^2 = \frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n \cdot (n - 1)}$$

Keterangan:

S^2 = varians

n = jumlah data

ΣX^2 = jumlah kuadrat data X

ΣX = jumlah data X

- 4) Menghitung nilai F_0 atau F_{hitung} menggunakan rumus Fisher dari Hartley:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

- 5) Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1)$

- 6) Kesimpulan

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan

Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

- c) Uji Kesamaan Rata-rata

Untuk menemukan rerata data sampel dilakukan uji kesamaan rata-rata. Uji-t dua pihak (*Independent Sample t - test*) akan dipergunakan dalam penelitian ini. Langkah-langkahnya menurut Nasir (2016) yaitu:

- 1) Menentukan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan atau nilai rata-rata sama pada kemampuan awal)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan atau rata-rata tidak sama pada kemampuan awal)

- 2) Langkah-langkah untuk menghitung nilai t_{hitung} adalah sebagai berikut.

- a. Hitung nilai rata-rata setiap kelas dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- b. Menghitung nilai variasi tiap kelas dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

- c. Menghitung nilai t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

Keterangan:

X_i = nilai data ke-i

$\bar{X}$ = rata-rata nilai kelas X-1

$\bar{Y}$ = rata-rata nilai kelas X-2

S_X^2 = variansi kelas X-1

S_Y^2 = variansi kelas X-2

n_X = banyak data kelas X-1

n_Y = banyak data kelas X-2

- 3) Menentukan nilai t_{tabel} , dengan terlebih dahulu menentukan

Taraf signifikan (α)

Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus

$$dk = (n_X + n_Y) - 2$$

Jika pada tabel nilai kritis uji t tidak didapat, maka nilai t_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut (Jaya, 2019):

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B = dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

4) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

5) Menyimpulkan

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka

H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan atau nilai rata-rata sama pada kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan atau rata-rata tidak sama pada kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Analisis Data Akhir

Pada tahap akhir kemampuan berpikir kreatif siswa berasal data berasal dari nilai *posttest*. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, yaitu kemampuan pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih baik atau lebih rendah dari kelas kontrol adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Untuk menentukan apakah data dari nilai *posttest* kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki distribusi normal dilakukan uji normalitas. Langkah-langkah uji Lilliefors sama dengan langkah-langkah yang digunakan pada analisis data tahap awal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah varians dari nilai kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Prosedur uji homogenitas pada tahap akhir sama dengan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap awal uji hipotesis.

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan menentukan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih baik daripada kelas kontrol. Nilai *posttest* yang sebelumnya telah di

uji normalitas dan homogenitas digunakan untuk uji ini. Uji hipotesis yang menggunakan uji - t (*Independent Sample t - test*) satu pihak yaitu pihak kanan. Menurut Nasir (2016) langkah-langkah uji t adalah sebagai berikut.

- 1) Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* kurang dari atau sama dengan yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar daripada siswa yang

tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*

Keterangan :

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

2) Berikut langkah-langkah dalam menghitung nilai t_{hitung} :

a. Hitung nilai rata-rata setiap kelas dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

b. Hitung nilai variasi masing-masing kelas dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

c. Menghitung nilai t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

Keterangan:

X_i = nilai data ke-i

$\bar{X}$ = rata-rata nilai kelas eksperimen

$\bar{Y}$ = rata-rata nilai kelas kontrol

S_X^2 = variansi kelas eksperimen

S_Y^2 = variansi kelas kontrol

n_X = banyak data kelas eksperimen

n_Y = banyak data kelas kontrol

- 3) Menentukan nilai t_{tabel} , dengan terlebih dahulu menentukan

Taraf signifikan (α)

Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus

$$dk = (n_X + n_Y) - 2$$

Jika pada tabel nilai kritis uji t tidak didapat, maka nilai t_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut (Jaya, 2019):

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B = dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

4) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

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

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

5) Menyimpulkan

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* kurang dari atau sama dengan rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*

Sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima, artinya rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar dari rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran

Realistic Mathematics Education (RME)
dengan pendekatan *Open-Ended*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester kedua tahun pelajaran 2023/2024 di MA NU Al-Hikmah Mijen yang terletak di Jl. Kyai Aji, Kelurahan Polaman Mijen. Proses penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Februari – 13 Maret 2024. Ada 58 siswa yang terbagi dalam dua kelas X, yaitu X-1 dan X-2. Teknik pemilihan sampel pada penelitian ini adalah teknik sampling jenuh atau *total sampling* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena hanya ada 2 (dua) kelas X yaitu X-1 dan X-2 dengan jumlah siswa yang sama yaitu 29 siswa semua anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Dengan menggunakan undian, akan dipilih kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan syarat berdistribusi normal, homogen, serta memiliki rata-rata yang sama. Hasil perhitungan menyatakan bahwa kedua kelas memenuhi syarat berdistribusi normal dengan $L_{hitung} = 0,122$ pada kelas X-1 dan $L_{hitung} = 0,159$ pada kelas X-2 sehingga $L_{hitung} < L_{tabel} = 0,1634$ pada taraf signifikan 5%, homogen dengan $F_{hitung} = 1,166 < F_{tabel} = 1,882$ pada taraf signifikan 5%. Serta mempunyai kesamaan rata-rata

dengan $-t_{tabel} = -2,0036 \leq t_{hitung} = -0,362 \leq t_{tabel} = 2,0036$, t_{tabel} pada taraf signifikan 5%.

Selanjutnya, dilakukan undian. Hasilnya kelas X-1 terpilih sebagai kelas kontrol sedangkan kelas X-2 terpilih sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen menerima perlakuan menggunakan model *Realistic Mathematics Education (RME)* dengan pendekatan *Open-Ended*, sementara kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education (RME)* dengan pendekatan *Open-Ended*. Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat di semester genap kelas X yang akan diajarkan.

Penelitian ini memakai desain *Posttest-Only Group Design* yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuannya adalah untuk membandingkan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang menerima perlakuan pada kelas eksperimen dan siswa yang tidak diberikan perlakuan pada kelas kontrol.

Pada bab sebelumnya, proses pengumpulan data menggunakan tes. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa diukur menggunakan tes. Penelitian ini, secara garis besar dapat dinyatakan dalam langkah-langkah:

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan wawancara dengan guru pengampu matematika MA NU Al-Hikmah Mijen yaitu Bapak Karyadi untuk mencari tahu masalah siswa dalam pembelajaran matematika.
- b. Mencari tahu subjek maupun objek penelitian dengan melakukan observasi
- c. Menyiapkan instrumen penelitian yang meliputi kisi-kisi instrumen, modul ajar untuk setiap pertemuan, soal ulangan harian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, soal *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, kunci jawaban serta pedoman penskoran
- d. Siswa yang sudah mendapatkan materi persamaan dan fungsi kuadrat, yaitu siswa kelas XI-1 MA NU Al-Hikmah Mijen yang memiliki 28 siswa untuk melakukan uji coba instrumen *posttest*
- e. Mengambil soal yang memenuhi syarat kelayakan melakukan analisis pada data hasil uji coba *posttest* yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda
- f. Menentukan soal yang dipergunakan sebagai instrumen penelitian

- g. Menggunakan nilai tes ulangan harian melalui uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata untuk menentukan kelas sampel

2. Tahap Pelaksanaan

Kelas X-2 sebagai kelas eksperimen diberi proses pembelajaran menggunakan model *pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME)* dengan pendekatan *Open-Ended* sedangkan untuk kelas X-1 sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education (RME)* dengan pendekatan *Open-Ended*. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan yang. Pertemuan pertama siswa diberikan ulangan harian dengan materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV) yang memuat indikator kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Pertemuan kedua, siswa diberikan materi menentukan akar-akar dan bentuk dari persamaan kuadrat. Pertemuan ketiga, siswa diberikan materi grafik fungsi kuadrat. Pertemuan keempat, siswa diberikan materi masalah kontekstual yang relevan dengan persamaan dan fungsi kuadrat. Pertemuan kelima, siswa diberikan *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebagai bahan untuk mengukur efektivitas model pembelajaran

Realistic Mathematics Education (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan membandingkan nilai *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Tahap Evaluasi

Setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan pada kelas kontrol dan eksperimen, akan diperoleh nilai *posttest* pada pertemuan kelima yang digunakan sebagai data akhir perhitungan dalam pengujian hipotesis melalui uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

Instrumen *posttest* yang menjadi alat ukur kemampuan berpikir kreatif matematis yaitu 5 soal uraian yang sebelumnya sudah dilakukan uji coba instrumen sesuai dengan syarat kelayakan instrumen tes. Sehingga dapat menjadi pengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Uji coba kelayakan instrumen dilakukan pada kelas yang sudah pernah menerima materi persamaan dan fungsi kuadrat, yaitu kelas XI-1.

Kelayakan suatu instrumen diperoleh melalui hal berikut;

- a. Menetapkan batas untuk materi persamaan dan fungsi kuadrat
- b. Menyusun rancangan instrumen uji coba berdasarkan indikator yang digunakan
- c. Menyusun item soal dan kunci jawaban sesuai dengan rancangan yang telah dibuat
- d. Menyusun pedoman penskoran
- e. Analisis butir soal uji coba instrumen

Berikut hasil analisis soal uji coba butir soal *posttest* sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal dilakukan analisis validitas. Butir soal yang tidak memenuhi kriteria validitas akan dieliminasi, sementara untuk yang valid akan digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif matematis.

Validitas butir soal akan dianalisis menggunakan rumus korelasi *product moment* (r_{xy}). Kemudian dilakukan perbandingan antara nilai koefisien korelasi dengan nilai kritis r_{tabel} taraf signifikan 5 %. Suatu butir soal dianggap valid

jika nilai r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} . Hasil dari tahap analisis validitas instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa pada tahap I dari uji coba soal adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen *Posttest*
Tahap I

Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Kriteria
1	0,743	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,226	0,367	$r_{xy} < r_{tabel}$	Invalid
3	0,619	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,886	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,636	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,726	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
7	Tak Terdefinisi	0,367	$r_{xy} < r_{tabel}$	Invalid
8	0,271	0,367	$r_{xy} < r_{tabel}$	Invalid

Berdasarkan analisis uji validitas soal *posttest* tahap I yang disajikan pada tabel 4.1, diperoleh nilai r_{tabel} sebesar 0,367 pada taraf signifikan 5% dengan derajat kebebasan $dk = n - 2$. Hasil uji menunjukkan bahwa butir soal yang terbukti valid adalah soal nomor 1, 3, 4, 5, 6 karena nilai $r_{xy} > r_{tabel}$. Detail perhitungan terdapat pada lampiran 18.

Pada tahap I, hasil uji instrumen menunjukkan adanya butir soal yang tidak memenuhi kriteria atau kevalidan, maka dilanjutkan dengan analisis instrumen pada tahap ke-II dengan mengeliminasi butir soal yang tidak memenuhi kriteria kevalidan (Sanjaya, 2015). Hasil dari analisis uji validitas instrumen pada uji coba tahap II adalah sebagai berikut

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Instrumen *Posttest*
Tahap II

Butir Soal	r_{xy}	$r_{tabel.}$	Perbandingan	Kriteria
1	0,696	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,609	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,898	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,684	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,750	0,367	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan analisis uji validitas soal *posttest* tahap II yang disajikan pada tabel 4.2, diperoleh nilai $r_{tabel.} = 0,367$ pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $dk = n - 2$. Hasil uji menunjukkan bahwa butir soal yang memenuhi kriteria kevalidan adalah soal nomor 1, 3, 4, 5, 6 karena nilai $r_{xy} > r_{tabel.}$ Detail perhitungan terdapat pada lampiran 19.

2) Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui tingkat kestabilan jawaban instrumen dilakukan uji reliabilitas. Instrumen yang baik memiliki jawaban yang kestabilan secara akurat. Uji reliabilitas dihitung dengan rumus *Alpha Cronbach* (r_{11}). Butir soal dianggap reliabel jika nilai r_{11} lebih besar dari 0,7. Hasil perhitungan pada lampiran 20 diperoleh $r_{11} = 0,735$, dapat disimpulkan $0,735 > 0,7$ maka instrumen soal *posttest* dinyatakan reliabel atau memiliki konsistensi yang akurat.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran apakah soal tersebut memiliki kriteria sukar, sedang atau mudah dilakukan analisis tingkat kesukaran. Indeks tingkat kesukaran dinyatakan sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Indeks Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran pada lampiran 21 diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran
Instrumen *Posttest***

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,5	Sedang
3	0,232	Sukar
4	0,308	Sukar
5	0,420	Sedang
6	0,259	Sukar

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada tabel 4.4, diperoleh tiap butir soal dengan kriteria tingkat kesukaran sebagai berikut;

- a) Sedang, artinya butir soal termasuk kriteria sedang yaitu soal nomor 1, 5 karena indeks kesukaran berada pada interval 0,31 – 0,70.
- b) Sukar, artinya butir soal termasuk kriteria sukar yaitu soal nomor 3, 4, 6 karena indeks kesukaran berada pada interval 0,00 – 0,30.

4) Uji Daya Pembeda

Untuk mengukur butir soal baik siswa yang mampu membedakan yang sudah dan belum atau kurang menguasai kompetensi dengan didasarkan pada kriteria tertentu perlu adanya analisis daya beda. Tujuan dari analisis daya beda ini adalah menentukan butir soal yang dianggap baik, cukup atau buruk. Butir soal yang

dikategorikan buruk tidak akan digunakan dalam soal *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Kriteria untuk daya pembeda adalah sebagai berikut;

Tabel 4. 5 Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP < 0,00$	Sangat Buruk

Berdasarkan perhitungan daya beda pada lampiran 22 diperoleh hasil daya beda instrumen *posttest* setiap butir soal sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Beda Instrumen

Posttest

Butir Soal	Nilai DB	Kriteria	Keterangan
1	0,214	Cukup	Digunakan
3	0,214	Cukup	Digunakan
4	0,402	Baik	Digunakan
5	0,482	Baik	Digunakan
6	0,268	Cukup	Digunakan

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada tabel 4.6, diperoleh kriteria daya beda sebagai berikut;

- a) Soal nomor 4, 5 termasuk pada kriteria baik
- b) Soal nomor 1, 3, 6 termasuk pada kriteria cukup

Berdasarkan hasil analisis uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya beda terdapat enam butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6.

2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal bertujuan untuk menentukan populasi memiliki kondisi yang sama atau berbeda. Data yang digunakan merupakan nilai ulangan harian. Pada analisis tahap awal dilakukan sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Perhitungan normalitas tahap awal diperoleh berdasarkan nilai ulangan harian kemampuan berpikir kreatif matematis. Tabel 4.7 berikut menunjukkan hasil dari perhitungan uji normalitas tahap awal.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	$\bar{x}$	L_{hitung}	L_{tabel}	Perbandingan	Kriteria
X-1	28,44 8	0,122	0,163 4	L_{hitung} $< L_{tabel}$	Normal
X-2	30,38 8	0,159	0,163 4	L_{hitung} $< L_{tabel}$	Normal

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada tabel 4.7 didapat $L_{tabel} = 0,1634$ pada taraf signifikan 5 %. Menyatakan semua kelas yaitu X-1 dan X-2 berdistribusi normal dikarenakan $L_{hitung} < L_{tabel}$. Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 26.

b. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Dengan tujuan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki variasi yang sama atau tidak. Analisis tersebut, menggunakan uji Fisher dari Hartley karena terdapat dua kelas dengan jumlah siswa yang sama dan berdistribusi normal. Hipotesis yang diuji adalah;

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang tidak sama

Kriteria diterimanya H_0 adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,166$ dan F_{tabel} untuk taraf signifikasi 5 % dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1) = 29 - 1 = 28$ adalah 1,882. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut memiliki varians yang sama (homogen). Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 27.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Untuk mengetahui kesamaan rata-rata kemampuan awal kelas X-1 dan X-2 dilakukan uji kesamaan rata-rata. Hipotesis yang diuji adalah.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan atau nilai rata-rata sama pada kemampuan awal)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan atau rata-rata tidak sama pada kemampuan awal)

Kriteria diterimanya H_0 adalah jika $-t_{hitung} \leq -t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = -0,362$ dan dengan taraf signifikan 5% diperoleh $t_{tabel} = 2,0036$ yang didapat dari penghitungan

menggunakan metode interpolasi dikarenakan nilai kritis untuk $dk (n_X + n_Y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56$ tidak terdapat pada tabel nilai kritis distribusi t. Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak berarti nilai rata-rata sama atau tidak terdapat perbedaan. Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 28.

Setelah nilai ulangan harian di uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata, dilakukan penarikan sampel secara acak antara dua kelas melalui undian. Hasilnya, kelas X-1 terpilih sebagai kelas kontrol dan kelas X-2 terpilih sebagai kelas eksperimen.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis tahap akhir bertujuan untuk menyelidiki kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Data yang digunakan adalah nilai *posttest*. Langkah-langkah analisis data tahap akhir kemampuan berpikir kreatif adalah sebagai berikut ;

a. Uji Normalitas

Analisis tahap akhir dilakukan untuk mengetahui apakah nilai *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis siswa memiliki distribusi normal atau tidak. Tabel 4.8 berikut

menunjukkan hasil perhitungan uji normalitas tahap akhir

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	$\bar{x}$	L_{hitung}	L_{tabel}	Perbandingan	Kriteria
Kontrol	48,70 7	0,151	0,163 4	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Normal
Eksperimen	70,11 5	0,90	0,163 4	$L_{hitung} < L_{tabel}$	Normal

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada tabel 4.8, diperoleh $L_{tabel} = 0,1634$ pada taraf signifikan 5 % sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$. Kesimpulannya adalah semua kelas yaitu X-1 dan X-2 berdistribusi normal dikarenakan $L_{hitung} < L_{tabel}$. Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 31.

b. Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Dengan tujuan untuk mengetahui apakah data *posttest* tersebut memiliki variasi yang sama atau tidak. Analisis tersebut, menggunakan uji Fisher dari Hartley karena terdapat dua kelas dengan jumlah siswa yang sama dan berdistribusi normal, dengan hipotesis yang diuji sebagai berikut;

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang tidak sama

Diterimanya H_0 adalah ketika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5%. Hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,7751$ dan F_{tabel} untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1) = 29 - 1 = 28$ adalah 1,882. Data tersebut memiliki varians yang sama atau data tersebut homogen dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 32.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Setelah data *posttest* melalui uji normalitas dan uji homogenitas. Serta menunjukkan kedua kelas berdistribusi normal serta homogen, selanjutnya analisis dengan uji t (*Independent Sample t - test*) satu pihak yaitu pihak kanan untuk mengetahui hipotesis penelitian, dengan hipotesis :
 $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan

Open-Ended kurang dari atau sama dengan yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar daripada siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*)

Sehingga rumus yang digunakan untuk menentukan uji perbedaan rata-rata adalah;

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

Hasil perhitungan pada lampiran 33 didapat $t_{hitung} = 6,737$ dan $t_{tabel} = 2,0036$ pada taraf signifikan 5 % yang didapat dari penghitungan menggunakan metode interpolasi dikarenakan nilai kritis untuk $dk (n_X + n_Y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56$

tidak terdapat pada tabel nilai kritis distribusi t. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar dari rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan menilai seberapa efektif model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al Hikmah Mijen pada materi persamaan dan fungsi kuadrat. Kegiatan awal pada penelitian ini adalah mengumpulkan data awal, peneliti memberikan ulangan harian kemampuan berpikir kreatif matematis dengan materi sebelumnya yaitu Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV), kemudian dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas serta kesamaan rata-rata nilai ulangan harian, dengan tujuan menentukan apakah sampel berasal dari kondisi awal yang

sama atau tidak. Soal ulangan harian terdiri dari empat soal yang memuat indikator kemampuan berpikir kreatif.

Jumlah populasi kelas X di MA NU AL Hikmah Mijen terdapat dua kelas yaitu X-1 dan X-2 masing-masing kelas ada 29 siswa. Dengan adanya dua kelas tersebut tetap dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata untuk mengetahui bahwa kelas tersebut mempunyai kondisi awal yang sama untuk dijadikan sampel penelitian. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Lilliefors, hasil menunjukkan pada analisis data tahap awal kelas populasi memiliki $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan seluruh populasi yaitu kelas X-1 dan X-2 berdistribusi normal. Setelah itu, homogenitas kedua kelas diuji dengan uji Fisher dari Hartley, dengan $F_{hitung} = 1,166 < F_{tabel} = 1,882$ dan disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berasal dari populasi yang sama atau homogen. Kemudian hasil uji kesamaan rata-rata diperoleh $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan $t_{hitung} = -0,362$ dan $t_{tabel} = 2,0036$, dan disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut tidak ada perbedaan atau memiliki rata-rata yang sama. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kelas X-1 dan X-2 memiliki kondisi awal yang sama. Setelah melakukan uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata,

dilakukan penentuan sampel secara acak melalui undian. Hasilnya, kelas X-1 terpilih menjadi kelas kontrol dan kelas X-2 menjadi kelas eksperimen.

Pembelajaran dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat, kelas X-2 sebagai kelas eksperimen menerima perlakuan menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Sedangkan, kelas X-1 sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 5 pertemuan. Pertemuan pertama digunakan untuk memperoleh data awal dengan menyebarkan soal ulangan harian, kemudian pertemuan kedua sampai ke empat digunakan untuk pembelajaran dengan materi persamaan dan fungsi kuadrat. *Posttest* diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan kelima yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al Hikmah Mijen setelah diberikan perlakuan menggunakan model *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*.

Data akhir (*posttest*) dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengevaluasi apakah kedua sampel

berdistribusi normal, serta uji homogenitas untuk menilai kesamaan varians di antara kedua sampel. Selanjutnya, dilakukan uji-t (*Independent Sample t-test*) satu pihak yaitu pihak kanan untuk membandingkan rata-rata antara kedua kelompok.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas tahap akhir, didapat data untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas dihitung dengan menggunakan rumus uji Lilliefors yang menunjukkan $L_{hitung} < L_{tabel}$. Selanjutnya, kedua kelas yang normal tersebut diuji homogenitasnya menggunakan uji Fisher dari Hartley diperoleh $F_{hitung} = 1,7751 < F_{tabel} = 1,882$ dan disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut berasal dari populasi yang sama (homogen). Selanjutnya dilakukan analisis dengan uji t (*Independent Sample t-test*) satu pihak yaitu pihak kanan yang menunjukkan rata-rata nilai pada kelas eksperimen = 70,115 dengan varian (S^2)=187,338. Sementara rata-rata nilai kelas kontrol = 48,707 dengan varian (S^2) = 105,535. Hasil uji tersebut, diperoleh $t_{hitung} = 6,737$ dan $t_{tabel} = 2,0036$. Karena kriteria uji akan diterima adalah $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan hasil uji-t menyatakan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa perlakuan

pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan perlakuan pada kelas kontrol. Adanya perbedaan ini dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*, peserta didik ditantang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* dalam penelitian ini, dapat dilihat dari beberapa tahapan. Pada kegiatan awal pendidik memberikan masalah *open-ended* yang realistik atau nyata kepada peserta didik sesuai dengan lingkungan pembelajaran, kondisi ini dapat mempermudah siswa dalam memahami masalah yang dihadapi, lebih berarti dan tidak membosankan. Sejalan dengan Dwipayana et al., (2019) yang menyatakan pembelajaran menjadi lebih berarti dan memikat bagi siswa apabila guru mengintegrasikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata.

Kedua, dalam pembelajaran pendidik meminta untuk memahami dan menyelesaikan masalah tersebut dalam kelompok kecil. Dalam menentukan masalah siswa menghubungkan situasi masalah tersebut dengan pengalaman mereka sendiri sehingga siswa dapat

menentukan permasalahannya atau dikembangkan sendiri oleh siswa karena berkaitan dengan benda nyata yang dapat dipikirkan bahkan dilihat langsung oleh siswa. Hal tersebut dapat menghadirkan indikator kemampuan berpikir kreatif.

Ketiga, masalah diberikan dengan bentuk permasalahan terbuka, pada kelompok kecil dengan mendiskusikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang mempunyai penyelesaian yang divergen dan memberi peluang dalam memunculkan berbagai strategi pemecahan masalah yang dapat melatih keterampilan berpikirnya melalui interaksi yang terjadi, akan memberikan pengalaman yang berarti, pada kegiatan tersebut akan memunculkan indikator kemampuan berpikir kreatif. Siswa memiliki peluang dalam menggunakan metode penyelesaian untuk menyelesaikan masalah yang lebih dari satu. Kemudian interaksi untuk memberikan pengalaman yang bermakna dan membantu perkembangan kognitif siswa (Dwipayana et al., 2019)

Keempat, siswa menemukan pola penyelesaian masalah tersebut berdasarkan permasalahan yang sudah ditemukan secara realistik atau nyata. Proses pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan *open-ended* dapat menstimulus kemampuan

berpikir siswa dalam mengonstruksi konsep, langkah-langkah atau strategi yang menginspirasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Selama kegiatan kelompok pendidik menjadi motivator dan fasilitator kepada siswa sehingga didapat suatu rumusan prinsip, prosedur atau konsep. Kemudian pendidik mengarahkan siswa untuk membandingkan hasil jawabannya dengan kelompok yang lain. Dan langkah terakhir untuk menarik kesimpulan.

Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, sebab siswa lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran karena didasarkan pada pengalaman yang mereka lakukan dalam menemukan masalah. Dapat terlihat juga dari tanggapan siswa sewaktu proses pembelajaran berlangsung. Siswa lebih berminat untuk menyelesaikan tugas dari pendidik, contohnya ketika menyelesaikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) terutama dalam mengonstruksi konsep-konsep matematika. Sejalan dengan Sudiarta (seperti dikutip dalam Dwipayana et al., 2019) menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa. Ketika salah

satu siswa menyimpulkan hasil diskusi, siswa lainnya aktif menyimak dan memberikan respons.

Telah terbukti efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pembelajaran yang dilakukan mulai dari tahap pembukaan, inti dan penutup yang ada pada pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang menarik atau pembelajaran yang menggunakan pengalaman secara langsung oleh siswa dengan masalah yang terbuka. Sejalan dengan Hautauruk et al., (2020) menyatakan dalam pembelajaran ini siswa didorong untuk membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan pengalaman yang telah mereka alami atau diperoleh sebelumnya. Pendekatan ini memudahkan pemahaman karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Pada kelas kontrol, yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*. Kegiatan pada model tersebut adalah menyajikan masalah kontekstual yang menghubungkan dengan situasi kehidupan nyata tanpa adanya pengalaman secara langsung. Penemuan masalah juga masih didasarkan pada pertanyaan guru kepada siswa, jadi masalah itu ada karena diberikan oleh guru.

Masalah yang diberikan tidak berdasar dengan masalah terbuka *open-ended*.

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Keefektifan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa juga dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Dwipayana et al. (2019) yang mengemukakan bahwa pembelajaran menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berbasis *open-ended* menunjukkan efektivitas tinggi dan terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif matematika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan tersebut dan kelompok siswa yang tidak.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan kemampuan

Penelitian ini berkaitan dengan teori, sehingga terdapat keterbatasan dalam kemampuan, terutama hal pengetahuan ilmiah. Namun, peneliti telah

berupaya dengan sebaik-baiknya untuk mengikuti pedoman ilmiah dan arahan dari dosen pembimbing dalam menjalankan penelitian ini.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester kedua tahun ajaran 2023/2024 di MA NU Al Hikmah Mijen. Waktu yang digunakan relatif singkat karena perlu mempertimbangkan jadwal pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya oleh guru matematika kelas X MA NU Al Hikmah Mijen.

3. Objek Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan secara acak melalui undian dengan kelas memenuhi syarat dikarenakan populasi terdiri dari dua kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Yang berarti seluruh populasi dalam penelitian ini digunakan sebagai sampel.

Meskipun memiliki keterbatasan-keterbatasan tersebut, penelitian ini berhasil dilaksanakan dengan baik dan dapat memaparkan keefektifan model *Realistic Mathematics Education* dengan pendekatan *Open-ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasar analisis serta pembahasan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen tahun ajaran 2023/2024. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yaitu 70,115, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yaitu 48,707. Hasil rata-rata nilai *posttest* tersebut, menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Berdasarkan data yang diperoleh, analisis hipotesis dengan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-t (*Independent Sample t – test*) satu pihak yaitu pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 6,737$ dan $t_{tabel} = 2,0036$ pada taraf signifikan 5%. Hasil uji tersebut, menunjukkan kriteria pengujian $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih

baik daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended*.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan terkait hasil penelitian yang telah dijelaskan di atas, adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, diperlukan penelitian lanjutan atau yang lebih menyeluruh mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif matematis.
2. Bagi sekolah, dapat menjadi sumber informasi yang positif dan membangun, serta menjadi alternatif untuk meningkatkan kualitas pengajaran di sekolah.
3. Bagi para pembaca, penelitian ini dapat diperluas dan dikembangkan dalam melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* pada kemampuan matematis lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- A Biliya, B. (2013). *PENERAPAN MODEL OPEN ENDED UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS V SDN 1 REPAKING - WONOSEGORO - BOYOLALI*. 78–91.
- Abdullah, Karimuddin, M. J. U. A. S., Ardiawan, H. Z. F. T. M. K. N., & Sari, M. E. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yayasan Penerbit Muhammad Zani.
- Alvionita, F., Laurens, T., & Ayal, C. S. (2022). *ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 2 KAIRATU DALAM MENYELESAIKAN MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL*. 4(1), 31–39.
- Amidi, & Zahid, M. Z. (2016). Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan E-Learning. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016*, 586–594.
- Aras, I. (2018). *PENDEKATAN OPEN-ENDED DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Open-Ended Approach in Mathematics Learning*. 5(2), 55–65.
- Armandita, P. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pembelajaran Fisika Di Kelas Xi Mia 3 Sma Negeri 11 Kota Jambi Analysis the Creative Thinking Skill of Physics Learning in Class Xi Mia 3 Sman 11 Jambi City. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 10(2), 129.
- Artika, R. V., Sudrajat, R., & Wijayanti, A. (2019). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education (RME) Berbantu Media Kertas Lipat Terhadap Penanaman Konsep Bangun Datar. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 481.
- Asmadawati. (2014). *Juli 2014 EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN Oleh: Asmadawati* 1. 06(02), 28–38.
- Cahyono, B., Rohman, A. A., & Fauzi, M. (2021). Profile of students' creative thinking in solving mathematics problems in terms of gender. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1).

- Dicky Susanto, D. (2021). *Buku Guru Matematika Kelas X*.
- Dwipayana, I Kadek Agus Alit, D. P. P. dan K. S. D. (2019). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Journal of Education Technology*, 2(3), 87.
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Ar-Ruzz Media.
- Fauza, M. R. (2021). *PERBEDAAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR) DAN OPEN ENDED TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABLE DI MTS. MUHAMMADIYAH 01 MEDAN*.
- Hautauruk, M. K., Siregar, P. Y., & Siregar, Y. E. (2020). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA DI SMP NEGERI 7 PADANGSIDIMPUAN. *Jurnal MathEdu*, 3(1), 54–60.
- Isrok'atun, A. R. (2019). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bumi Aksara.
- Jaya, I. (2019). *Penerapan Statistik untuk Penelitian Pendidikan*. Prenamedia Group.
- Kadir, I. A., Machmud, T., & Usman, K. (2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Materi Segitiga*. 3(2), 128–138.
- Kurniati, R., & Astuti, M. (2016). Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Palembang. *Jurnal Imiah PGMI*, 2, 1–18.
- Lady, A., Utomo, B. T., & Lovi, C. (2018). Improving mathematical ability and student learning outcomes through realistic mathematic education (RME) approach. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2), 55–57.
- Lestari, Karunia Eka, M. R. Y. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT. Refika Aditama.

- Maisaroh, S. (2019). EFEKTIVITAS PENDEKATAN RME (REALISTICS MATHEMATICS EDUCATION) TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF BERBANTU LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK) PADA MATERI ARITMATIKA SOSIAL KELAS VII SMPN WINONG TAHUN PELAJARAN 2017/2018. *Skripsi*, 8(5), 55.
- Marfu'ah, S., Zaenuri, Masrukan, & Walid. (2022). Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 50–54.
- Musrifah, M. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kesebangunan melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Edutraind: Jurnal Pendidikan Dan Pelatihan*, 4(2), 98–108.
- Nasir, M. (2016). *Statistika Pendidikan*. Media Akademi.
- Purwaningrum, J. P. (2016). MENGENGEMBAKANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MELALUI DISCOVERY LEARNING BERBASIS SCIENTIFIC APPROACH. 145–157.
- Rajagukguk, W. (2015). *Evaluasi Hasil Belajar Matematika*. Media Akademi.
- Rasnawati, A., Rahmawati, W., Akbar, P., & Putra, H. D. (2019). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMK Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Di Kota Cimahi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 164–177.
- Ritonga, Hasna Dewi., Mirna Wanti Ritonga., Serlinda Yanti., Nurlayla Lubis., Y. H. S. (2023). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Open-Ended Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Materi SPLDV di SD. *Jurnal Thiflun: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 10–21.
- Rohani. (2015). Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Realistik Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Dimensi Tiga. *Sigma*, 1(1), 39–45.
- Rohmawati, A. (2015). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(1), 15–32.

- Saidah, D. & I. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2012, 1042–1045.
- Septriyana, Y., Fauzan, A., & Ahmad, R. (2019). *The Influence of Realistic Mathematics Education (RME) Approach on Students' Mathematical Problem Solving Ability*. 173(Icei 2017), 9–12.
- Setyawan, D. (2020). Jurnal Bidang Pendidikan Dasar. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 4(2), 155–163.
- Shoimin, A. (2017). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz Media.
- Sinaga, R. S., & Zulfitra, E. (2021). PENGARUH PENDEKATAN OPEN-ENDED TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VIII MTs AL-JAM'İYATUL WASLIYAH STABAT. *Jurnal Serunai Matematika*, 13(1), 81–88.
- Sinaga, U. H., Ahmad, M., & Elindra, R. (2022). Efektivitas Pendekatan Rme (Realistic Mathematics Education) Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Smp Swasta Advent Barus. (*Mathematic Education Journal*)*MathEdu*, 5(2), 71–82.
- Siswono, T. Y. E. (2010). Leveling students' creative thinking in solving and posing mathematical problem. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 17–40.
- Siti, M. (2012). *PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK SEBAGAI PENDEKATAN BELAJAR MATEMATIKA*. 2, 109–122.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suharta, I. G. P., Sudiarta, I. G. P., Astawa, I. W. P., & Sariyasa, S. (2017). Pelatihan Pembelajaran Matematika Realistik Bagi Guru-Guru Sd Gugus 6 Kecamatan Baturiti. *International Journal of Community Service Learning*, 1(3), 139.
- Supardi. (2017). *Statistik Penelitian Pendidikan: Perhitungan, Penyajian, Penjelasan, Penafsiran, dan Penarikan*

Kesimpulan. Rajawali Pers.

- Suprpti, E. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Realistic Mathematic Education (RME). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 19(3), 270–275.
- Sutisna, I. (2020). Statistika Penelitian: Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif. *Universitas Negeri Gorontalo*, 1(1), 1–15.
- Tjalla, A. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Bidang Pendidikan*. Ghalia Indonesia.
- Wahidmurni, A Mustikawan, R. A. (2018). *Evaluasi Pembelajaran Kompetensi dan Praktik*. Nuha Lite Era.

LAMPIRAN**Lampiran 1 : Profil Sekolah****PROFIL SEKOLAH**

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Nama Sekolah | : MA NU Al-Hikmah |
| 2. Alamat | : Jl. Kyai Aji |
| 3. Nama Kepala Sekolah | : Karyadi, S.Pd.I, M.Pd |
| 4. Jenjang | : MA |
| 5. Status | : Swasta |
| 6. Provinsi | : Jawa Tengah |
| 7. Kab/Kota | : Kota Semarang |
| 8. Kecamatan | : Kec. Mijen |
| 9. Kelurahan | : Polaman |

Lampiran 2: Daftar Nama Kelas Uji Coba *Posttest*

No	Nama	Kode Siswa
1	Ahmad Alfinur Rozaki .A	U1
2	Andini Yuha Amanda	U2
3	Anjelika Nalikasari	U3
4	Asna Mustafiana	U4
5	Fery Faisal Setiawan	U5
6	Fuji Astutik	U6
7	Habibatuts Tsaniyyah	U7
8	Imelda Dzikru Rachma	U8
9	Miftakhul Hidayat	U9
10	Muh Muwafiq	U10
11	Muhamad Bayu Ibrahim	U11
12	Muhamad Reza Saputra	U12
13	Malammad Haikal Azhari	U13
14	Muhammad Khoerul Rizki	U14
15	Muhammad Rizki	U15
16	Nadia Lailatul Hasanah	U16
17	Nafairuz Jein Maharani	U17
18	Nafil Zaidan Petta Solong	U18
19	Nailur Rohmah	U19
20	Reni Ayu Lufitasari	U20
21	Rifqi Naufaliansyah	U21
22	Rizky Umi Saputri	U22
23	Salis Magfiroh	U23
24	Siti Mutma'inah	U24
25	Wahyu Arif Hidayat	U25
26	Zaida Na'maus Solehah	U26
27	Zidane Putra Christiyanto	U27
28	Dafa	U28

Lampiran 3 : Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

No	Nama	Kode Siswa
1	Afiq Nur Ridhoi	K1
2	Albert Bintang Putra Widodo	K2
3	Alis Tania Shila	K3
4	Amanda Dewi Lestari	K4
5	Ardi Pranata Putra	K5
6	Arif Nur Hidayat	K6
7	Artika Widiанти	K7
8	Aulia Cahayani	K8
9	Bunga Zahratul Aliyah	K9
10	Chelsea Aprilia Putri	K10
11	Deny Mugiyanto Saputra	K11
12	Dinda Akmalia	K12
13	Gitalis Dwi Arifiani	K13
14	lis Kurniawati	K14
15	Khiarotul Luk Lu'ah	K15
16	Lutfi Intan Pratiwi	K16
17	M.Faiz Maulana Mahendra L	K17
18	Nugraheni Renaningtyas	K18
19	Muhamat Rizki Saputra	K19
20	Muhammad Ridhollah Mukti	K20
21	Mukhammad Nailun Ni'am L	K21
22	Puji Rizqi Kurniawan	K22
23	Rajid Sovian	K23
24	Rifa Rahma Yanti	K24
25	Robbi Al Qharim	K25
26	Satria Nugroho	K26
27	Sholichatul Afriyah	K27
28	Tasya Fitrotun Kamila	K28
29	Windi Rantika	K29

Lampiran 4 : Daftar Nama Kelas Eksperimen

No	Nama	Kode Siswa
1	Asmaul Laily Chafidhob	E1
2	Ahmad Muzzayin Hasan	E2
3	Alfi Ma'ruf	E3
4	Ana Firdiyana	E4
5	Adinda Calista Noviyanti P	E5
6	Ayu Putri Wularsari	E6
7	Belqis Sholikhah	E7
8	Devina Yulia Putri	E8
9	Dimas Ardiansyah	E9
10	Dita Rahmawati	E10
11	Farid Maulana	E11
12	Gilang Tofania Kamal	E12
13	Jefry Ardianto	E13
14	Lailatul Afifah	E14
15	Lina Istiyana	E15
16	Moch Faqih Choirurrijal	E16
17	Muhammad Zaqi Afnan	E17
18	Muhammad Asaf Aditya	E18
19	Muhammad Fatirul Firdaus	E19
20	Muhammad Haikal Saputra	E20
21	Nadia Safitri	E21
22	Najid Kurnia Rahman	E22
23	Rizki Ari Saputro	E23
24	Siti Wahyuni	E24
25	Virgiawan Rudi Sayoko	E25
26	Wulan Septianingsih	E26
27	Yukie Ahmad Fahrezie	E27
28	Zaky Alif Alkhafit	E28
29	Muhammad Al-Jilani	E29

Lampiran 5 : Kisi-Kisi Soal Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

KISI-KISI SOAL INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Indikator Materi	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	No. Soal	Jenis Soal
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	<i>Flexibility</i>	1	Uraian
	<i>Fluency</i>	5	
Menentukan bentuk persamaan kuadrat	<i>Flexibility</i>	6	
	<i>Fluency</i>	2	
Menentukan grafik fungsi kuadrat	<i>Flexibility</i>	3	
	<i>Fluency</i>	7	
Menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat	<i>Originality</i>	4 abc, 8ab	
	<i>Elaboration</i>	4 d, 8c	

Lampiran 6 : Soal Uji Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

SOAL UJI COBA *POSTTEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

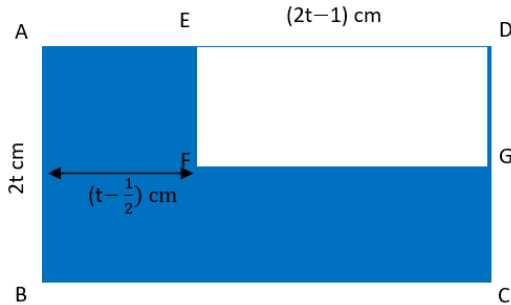
Petunjuk:

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- b. Periksa lembar soal, terdiri dari 8 soal uraian
- c. Tulis nama, nomor absen, dan kelas pada pojok kanan atas lembar jawaban
- d. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang sudah tersedia dengan benar
- e. Tulis jawaban dengan serinci mungkin
- f. Kerjakan secara mandiri dan jujur, boleh dari yang mudah terlebih dahulu

1. Tentukan nilai-nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 24 = 0$, selesaikan dengan 3 cara!
2. Carilah bentuk persamaan kuadrat yang mempunyai 2 akar real (berulang) sebanyak mungkin!(minimal 3)
3. Gambarlah fungsi kuadrat $y = (x + 5)(x + 1)$ dalam koordinat kartesius dengan dua cara yang berbeda!
4. Di depan sekolah akan dibangun sebuah lapangan bola basket. Tersedia tanah kosong yang berukuran 60 meter $\times$ 30 meter. Adapun luas lapangan yang sudah direncanakan akan dibangun adalah 1000 m². Di

sekeliling lapangan akan dibangun jalan dengan lebar x meter Berdasarkan ilustrasi tersebut temukan

- a. Bentuk persamaan luas lapangan nya!
 - b. Jika nanti kamu yang akan membangun lapangan tersebut, tentukan lebar jalan (x meter) disekeliling lapangan sesuai keinginanmu
 - c. Tentukan luas jalan
 - d. Ilustrasikan tanah kosong yang akan dibangun lapangan yang dikelilingi jalan tersebut dalam sebuah gambar
5. Jika semua akar persamaan $x^2 - 6x + q = 0$ merupakan bilangan bulat positif > 0 , maka carilah semua nilai q yang mungkin!
 6. Susunlah persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya yaitu $-\frac{3}{2}$ dan $\frac{1}{2}$ dengan menggunakan dua cara yang berbeda!
 7. Sebutkan fungsi kuadrat yang memiliki sifat grafik fungsi kuadrat definit positif (minimal tiga) dan gambarkan!
 8. Temukan luas EFGD nyatakan dalam persamaan kuadrat. Jika ABCD dan EFGD adalah persegi panjang dengan $AB = 2t \text{ cm}$, $CG = 4 \text{ cm}$, dan $ED = (2t - 1) \text{ cm}$ seperti pada gambar di bawah ini! Dan jika $t = 10$,



- Berapa luas persegi panjang EFGD?
- Dari gambar tersebut dapatkah kalian mencari daerah yang diarsir? Ada berapa cara yang kalian temukan? Jelaskan caranya secara detail!
- Dari luas persegi panjang yang kalian temukan, gambarkan gabungan dua bangun datar lain yang luasnya sama dengan persegi panjang tersebut, tuliskan caranya!

Lampiran 7: Kunci Jawaban Uji Coba *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN UJI COBA *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA**

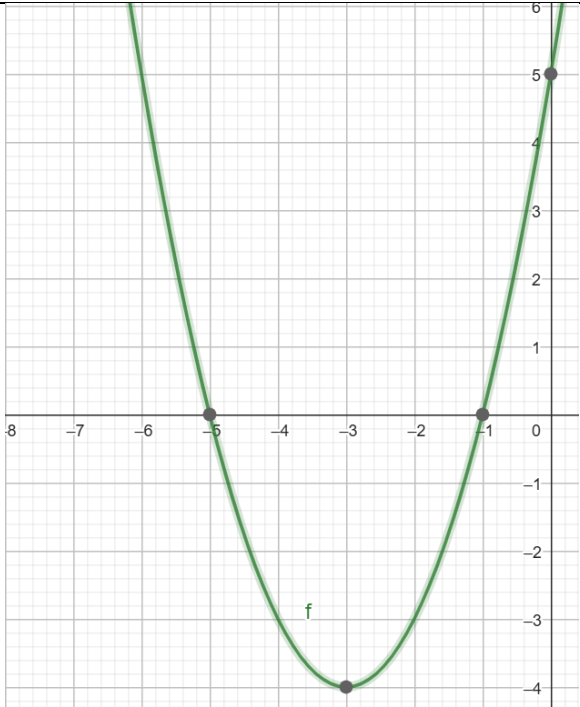
No. Soal	Kunci Jawaban	Indikator Kemampuan Berpikir kreatif	Skor	Keterangan	Skor Maks
1	Tentukan nilai-nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 24 = 0$, selesaikan dengan 3 cara! Jawaban Cara I pefaktoran Jika ditambah sama dengan $b = -10$ Jika dikali sama dengan $c = 24$ Yaitu -6 dan -4 Jadi akar-akar nya adalah $(x - 6)(x - 4)$ Cara II melengkapi kuadrat sempurna $x^2 - 10x + 24 = 0$	<i>Flexibility</i> Siswa dapat menghasilkan gagasan jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang	4	Memberikan jawaban tiga cara yang berbeda dan benar.	4
			3	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar atau memberikan jawaban tiga cara yang berbeda, dua cara benar tetapi cara yang lain belum selesai/salah	
			2	Memberikan	

	$x^2 - 10x = -24$ $x^2 - 10x + (-5)^2 = -24 + (-5)^2$ $x^2 - 10x + 25 = -24 + 25$ $(x - 5)^2 = 1$ $x - 5 = \pm\sqrt{1}$ $x - 5 = \pm 1$ Maka, $x_1 - 5 = 1 \quad \text{atau} \quad x_2 - 5 = -1$ $x_1 = 5 + 1 \quad \quad \quad x_2 = -1 + 5$ $x_1 = 6 \quad \quad \quad x_2 = 4$ Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 6)(x - 4)$ Cara III rumus ABC $x^2 - 10x + 24 = 0$ $a = 1, \quad b = -10, \quad c = 24$	berbeda-beda dan mampu mengubah cara pendekatan.		jawaban dengan satu cara dan benar atau memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai/salah	
			1	Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	

	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x_{1,2} = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4.1.24}}{2.1}$ $x_{1,2} = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{2}$ $x_{1,2} = \frac{10 \pm \sqrt{4}}{2}$ $x_{1,2} = \frac{10 \pm 2}{2}$ $x_1 = \frac{10+2}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{10-2}{2}$ $x_1 = \frac{12}{2} \quad x_2 = \frac{8}{2}$ $x_1 = 6 \quad x_2 = 4$ Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 6)(x - 4)$				
2	Carilah bentuk persamaan kuadrat yang mempunyai 2 akar real (berulang) sebanyak mungkin! (minimal 3) Jawaban $(x - 1)^2 = 0$ $x^2 - 2x + 1 = 0$	<i>Fluency</i> Siswa dapat mencetuskan banyak pendapat, jawaban, penyelesaian	4 3	Memberikan dua jawaban dan benar Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat atau memberikan dua jawaban tetapi ada	4

	akarnya adalah $x = 1$ dua kali $(x + 2)^2 = 0$ $x^2 + 4x + 4 = 0$ akarnya adalah $x = -2$ dua kali $(2x - 1)^2 = 0$ $4x^2 - 4x + 1 = 0$ akarnya adalah $x = \frac{1}{2}$ dua kali	masalah, memberikan banyak saran dalam melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.		satu jawaban yang salah	
			2	Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat	
			1	Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	
3	Gambarlah fungsi kuadrat $y = (x + 5)(x + 1)$ dalam koordinat kartesius dengan dua cara yang berbeda! Jawaban Cara I Langsung mensubstitusikan x ke persamaan $y = (x + 5)(x + 1)$ Misal $x = -6$	<i>Flexibility</i> Siswa dapat menghasilkan gagasan jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang	4	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar.	4
			3	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai.	

$y = (x + 5)(x + 1)$ $y = (-6 + 5)(-6 + 1)$ $y = 5$ Sehingga titik koordinatnya $(-6,5)$ atau Ubah dulu menjadi bentuk umum persamaan kuadrat $y = (x + 5)(x + 1)$ $y = x^2 + 6x + 5$ Tentukan titik potong dengan mensubstitusikan $x = -6$ $y = x^2 + 6x + 5$ $y = (-6)^2 + 6(-6) + 5$ $y = 5$ <table border="1"><tr><td>x</td><td>-6</td><td>-5</td><td>-4</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>5</td><td>0</td><td>-3</td><td>-4</td><td>-3</td><td>0</td><td>5</td><td>12</td></tr></table>	x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	y	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang berbeda-beda dan mampu mengubah cara pendekatan.	2	Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar	
	x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1													
	y	5	0	-3	-4	-3	0	5	12													
1	Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah																					
0	Tidak memberikan jawaban																					

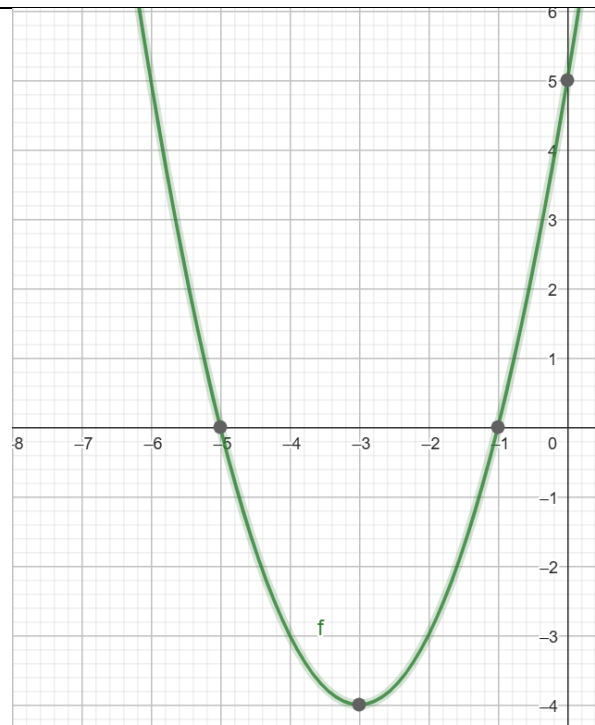


Cara II

	Dengan memanfaatkan karakteristik dari fungsi kuadrat Langkah 1 Menentukan titik potong sumbu x ($y = 0$) dengan pemfaktoran $y = (x + 5)(x + 1)$ $x = -5 \text{ atau } x = -1$ Sehingga titik koordinat di x adalah $(-5,0) \text{ atau } (-1,0)$ Langkah 2 Menentukan titik potong sumbu y ($x = 0$) Dengan mensubstitusikan $x = 0$ ke fungsi $y = (x + 5)(x + 1)$ $y = (x + 5)(x + 1)$ $y = (0 + 5)(0 + 1)$ $y = 5$				
--	---	--	--	--	--

	Atau hitung dihitung dahulu $y = (x + 5)(x + 1)$ $y = x^2 + 6x + 5$ Lalu substitusikan $x = 0$ $y = (0)^2 + 6(0) + 5$ $y = 5$ Atau langsung 5 karena $y=c$ Sehingga titik koordinat y adalah $(0,5)$ Langkah 3 menentukan titik belok $y = (x + 5)(x + 1)$ $y = x^2 + 6x + 5$ $a = 1, b = 6, c = 5$ $x = \frac{-6}{2 \cdot 1}$ $x = -3$ Substitusikan $x = -3$ ke dalam fungsi $y = x^2 + 6x + 5$				
--	---	--	--	--	--

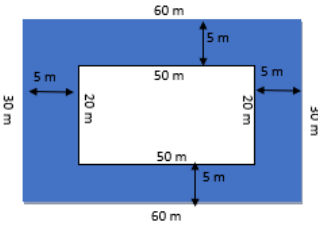
	untuk menentukan y $y = x^2 + 6x + 5$ $y = (-3)^2 + 6(-3) + 5$ $y = 9 - 18 + 5$ $y = -4$ Sehingga titik beloknya adalah $(-3, -4)$ Kemudian gambar grafik nya sesuai dengan titik-titik koordinat yang sudah diketahui				
--	---	--	--	--	--



4	Di depan sekolah akan dibangun sebuah lapangan bola basket. Tersedia tanah kosong yang berukuran 60 meter $\times$ 30 meter. Adapun luas lapangan yang sudah direncanakan akan dibangun adalah 1000 m². Disekeliling lapangan akan dibangun jalan dengan lebar x meter Berdasarkan ilustrasi tersebut temukan - Bentuk persamaan luas lapangan nya! - Jika nanti kamu yang akan membangun lapangan tersebut, tentukan lebar jalan (x meter) disekeliling lapangan sesuai keinginanmu - Tentukan luas jalan - Ilustrasikan tanah kosong yang akan dibangun lapangan yang dikelilingi jalan tersebut dalam sebuah gambar Jawaban Diketahui :	Originality kemampuan melahirkan gagasan baru dan unik, memikirkan cara yang tidak biasa untuk mengungkapkan diri, dan mampu membuat kombinasi yang tidak biasa.	4	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, dan jawabanya bernilai benar.	8
			3	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	
			2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	
			1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi cara tersebut kurang jelas atau kurang	

	Panjang tanah = 60 meter Lebar tanah = 30 meter Luas lapangan = 1000 m^2 p lapangan = $(60 - 2x)$ l lapangan = $(30 - 2x)$ Ditanya : a. Bentuk persamaan luas lapangan nya! b. Jika nanti kamu yang akan membangun lapangan tersebut, tentukan lebar jalan (x meter) disekeliling lapangan sesuai keinginanmu, berapa panjang dan lebar lapangan basket tersebut? c. Berdasarkan soal 1b Tentukan luas jalan yang akan kamu bangun d. Ilustrasikan tanah kosong yang akan dibangun lapangan yang dikelilingi jalan tersebut dalam			tepat atau memberikan jawaban yang salah.	
			0	Tidak memberikan jawaban	

	sebuah gambar Dijawab a. Luas lapangan = p lapangan $\times l$ lapangan Luas lapangan = $(60 - 2x) \times (30 - 2x)$ $1000 = (60 - 2x) \times (30 - 2x)$ $1000 = 1800 - 60x - 120x + 4x^2$ $0 = 1800 - 1000 - 180x + 4x^2$ $0 = 800 - 180x + 4x^2$ $0 = 4x^2 - 180x + 800$ Jadi persamaan lapangan yang terbentuk adalah $4x^2 - 180x + 800$ b. Misal $x = 5$ m Panjang lapangan = $(60 - 2(5)) = 50$ Lebar lapangan = $(30 - 2(5)) = 20$ c. Luas jalan = luas tanah – luas lapangan Luas tanah = $60 \times 30 = 1800 \text{ m}^2$				
--	--	--	--	--	--

	Luas lapangan = $50 \times 20 = 1000 \text{ m}^2$ Luas jalan = $1800 - 1000 = 800 \text{ m}^2$				
d.	 The diagram shows a white rectangular field with dimensions 50 m (length) and 20 m (width). It is surrounded by a blue rectangular road that is 5 m wide on all four sides. The outer dimensions of the road are 60 m (length) and 30 m (width). Arrows indicate the 5 m width of the road segments.	<i>Elaboration</i> Siswa dapat memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, dan menambahkan atau memperinci secara detail dari suatu situasi sehingga lebih menarik.	4	Memberikan jawaban yang benar dan rinci	
			3	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai perincian yang rinci.	
			2	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail	
			1	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai oleh perincian atau memberikan jawaban yang salah.	
			0	Tidak memberikan jawaban	

5	Jika semua akar persamaan $x^2 - 6x + q = 0$ merupakan bilangan bulat positif > 0, maka carilah semua nilai q yang mungkin! Jawaban $x^2 - 6x + q = 0$ $a = 1, b = -6, c = q$ $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ $x_1 + x_2 = \frac{-(-6)}{1}$ $x_1 + x_2 = 6$ $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ $x_1 \cdot x_2 = \frac{q}{1}$ $x_1 \cdot x_2 = q$	Fluency	4	Memberikan tiga jawaban atau lebih dan benar	4
		Siswa dapat mencetuskan banyak pendapat, jawaban, penyelesaian masalah, memberikan banyak saran dalam melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban	3	Memberikan dua jawaban dengan benar atau memberikan tiga jawaban tetapi ada satu jawaban salah	
			2	Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat atau memberikan dua jawaban tetapi ada satu jawaban yang salah	
			1	Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	

	Ditemukan $x_1 + x_2 = 6 \qquad x_1 \cdot x_2 = q$ Kemungkinannya $1 + 5 = 6 \qquad 1.5 = 5$ $2 + 4 = 6 \qquad 2.4 = 8$ $3 + 3 = 6 \qquad 3.3 = 9$ $4 + 2 = 6 \qquad 4.2 = 8$ $5 + 1 = 6 \qquad 5.1 = 5$ Jadi nilai q yang mungkin adalah 5, 8, 9				
6	Susunlah persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya yaitu $-\frac{3}{2}$ dan $\frac{1}{2}$ dengan menggunakan dua cara yang berbeda! Jawaban Cara I perkalian faktor $(x - x_1)(x - x_2) = 0$	<i>Flexibility</i> Siswa dapat menghasilkan gagasan jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang	4	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar.	4
			3	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai.	

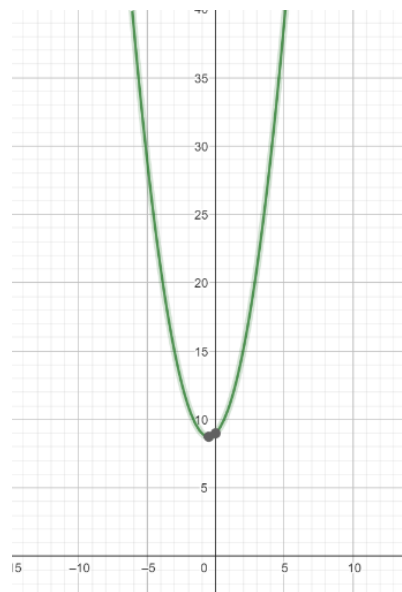
	$\left(x + \frac{3}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = 0$ $x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}x - \frac{3}{4} = 0$ $x^2 + x - \frac{3}{4} = 0 \text{ (dikali 4)}$ $4x^2 + 4x - 3 = 0$ Cara II menggunakan jumlah dan hasil kali akar $x_1 + x_2 = -\frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 1$ $x_1 \cdot x_2 = -\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} = -\frac{3}{4}$ $x^2 + (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$ $x^2 + (1)x + \left(-\frac{3}{4}\right) = 0$ $x^2 + x - \frac{3}{4} = 0 \text{ (dikali 4)}$ $4x^2 + 4x - 3 = 0$	berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang berbeda-beda dan mampu mengubah cara pendekatan	2	Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar	
			1	Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	
7	Sebutkan fungsi kuadrat yang memiliki sifat grafik fungsi kuadrat definit positif (minimal dua) dan gambarkan!	<i>Fluency</i> Siswa dapat mencetuskan banyak pendapat,	4	Memberikan tiga jawaban atau lebih dan benar	4

Jawaban: Terjadi definit positif apabila $a > 0$ dan $D < 0$ $y = x^2 + x + 9$ $a = 1, b = 1, c = 9$ $D = b^2 - 4ac$ $D = (1)^2 - 4.1.9$ $D = 1 - 36 = -35$ $x = 0$ $y = 0^2 + 0 + 9$ $y = 9$ maka titik koordinatnya (0,9) $x = 1$ $y = 1^2 + 1 + 9$ $y = 11$ maka titik koordinatnya (1,11) $x = 2$ $y = 2^2 + 2 + 9$ $y = 15$ maka titik koordinatnya (2,15)	jawaban, penyelesaian masalah, memberikan banyak saran dalam melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban	3	Memberikan dua jawaban dengan benar atau memberikan tiga jawaban tetapi ada satu jawaban salah	
		2	Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat atau memberikan dua jawaban tetapi ada satu jawaban yang salah	
		1	Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	
		0	Tidak memberikan jawaban	

$$x = 3$$

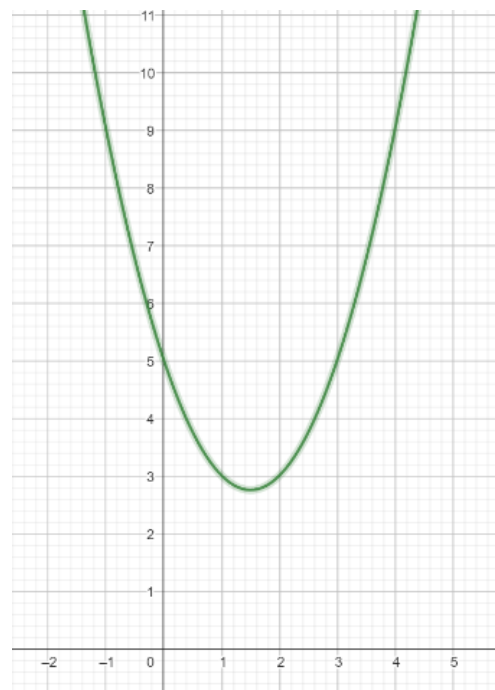
$$y = 3^2 + 3 + 9$$

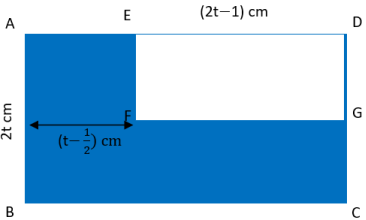
$y = 21$ maka titik koordinatnya (3,21)



$y = x^2 - 3x + 5$ $a = 1, b = -3, c = 5$ $D = b^2 - 4ac$ $D = (-3)^2 - 4.1.5$ $D = 9 - 20 = -11$ $x = 0$ $y = 0^2 - 3(0) + 5$ $y = 5$ maka titik koordinatnya (0,5) $x = 1$ $y = 1^2 - 3(1) + 5$ $y = -3$ maka titik koordinatnya (1, -3) $x = 2$ $y = 2^2 - 3(2) + 5$ $y = 3$ maka titik koordinatnya (2,3) $x = 3$ $y = 3^2 - 3(3) + 5$				
---	--	--	--	--

$y = 5$ maka titik koordinatnya (3,5)



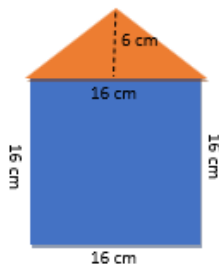
8	Temukan luas EFGD nyatakan dalam persamaan kuadrat. Jika ABCD dan EFGD adalah persegi panjang dengan $AB = 2t \text{ cm}$, $CG = 4 \text{ cm}$, dan $ED = (2t - 1) \text{ cm}$ seperti pada gambar di bawah ini! Dan jika $t = 10$ berapa luas persegi Panjang EFGD?  a. Berapa luas persegi panjang EFGD? b. Dari gambar tersebut dapatkah kalian mencari daerah yang diarsir? Ada berapa cara yang kalian temukan? Jelaskan caranya secara detail! c. Dari luas persegi panjang yang kalian temukan,	<i>Originality</i> kemampuan melahirkan gagasan baru dan unik, memikirkan cara yang tidak biasa untuk mengungkapkan diri, dan mampu membuat kombinasi yang tidak biasa.	4	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, dan jawabanya bernilai benar.	8
			3	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	
			2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	
			1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi cara tersebut kurang jelas atau kurang	

	gambarlah gabungan dua bangun datar lain yang luas nya sama dengan persegi panjang tersebut, tuliskan caranya! Jawaban Diketahui $AB = 2t \text{ cm}$ $CG = 4 \text{ cm}$ $ED = (2t - 1) \text{ cm}$ Ditanya - Berapa luas persegi panjang EFGD? - Dari gambar tersebut dapatkah kalian mencari daerah yang diarsir? Ada berapa cara yang kalian temukan? Jelaskan caranya secara detail! - Dari luas persegi panjang yang kalian temukan, gambarlah gabungan dua bangun datar lain yang luas nya sama, tuliskan caranya!			tepat atau memberikan jawaban yang salah.	
			0	Tidak memberikan jawaban	

	Dijawab a. Lebar EF = $(2t - 4) \text{ cm}$ Maka luas EFGD = $p \times l$ $= (2t - 1)(2t - 4)$ $= 4t^2 - 8t - 2t + 4$ $= 4t^2 - 10t + 4$ Jika $t = 10$ luas EFGD = $4t^2 - 10t + 4$ $= 4(10)^2 - 10(10) + 4$ $= 400 - 100 + 4$ $= 304 \text{ cm}^2$ Jadi persamaan kuadratnya, $4t^2 - 10t + 4$ dan luas nya jika $t = 10$ adalah 304 cm^2 b. Luas yang diarsir $AD = (2t - 1) + \left(t - \frac{1}{2}\right) = 3t - \frac{3}{2} \text{ cm}$				
--	--	--	--	--	--

	Luas persegi panjang besar = $p \times l$ $= (3t - \frac{3}{2})(2t)$ $= 6t^2 - 3t$ Jika $t = 10$ Luas persegi panjang besar = $6t^2 - 3t$ $= 6(10)^2 - 3(10)$ $= 600 - 30$ $= 570 \text{ cm}^2$ luas yang diarsir = Luas persegi panjang besar – luas EFGD $= 570 \text{ cm}^2 - 304 \text{ cm}^2$ $= 266 \text{ cm}^2$				
--	---	--	--	--	--

c.



$$\text{Luas persegi} = 16 \times 16 = 256 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 16 \times 6 = 48 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas total} = 256 + 48 = 304 \text{ cm}^2$$

(Memberikan jawaban yang benar dan rinci)

Elaboration

Siswa dapat memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, dan menambahkan atau memperinci secara detail dari suatu situasi sehingga lebih menarik.

4

Memberikan jawaban yang benar dan rinci

3

Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai perincian yang rinci.

2

Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail

1

Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai oleh perincian atau memberikan jawaban yang salah

0

Tidak memberikan jawaban

Lampiran 8 : Soal Ulangan Harian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

SOAL ULANGAN HARIAN

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Petunjuk:

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
 - b. Periksa lembar soal, terdiri dari 4 soal uraian
 - c. Tulis nama, nomor absen, dan kelas pada pojok kanan atas lembar jawaban
 - d. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang sudah tersedia dengan benar
 - e. Tulis jawaban dengan serinci mungkin
 - f. Kerjakan secara mandiri dan jujur
-

1. Dinda memiliki uang Rp 40.000 kemudian ia ingin membeli buku, pensil dan penghapus. Harga 1 buku Rp 6.000, harga 1 pensil Rp 2.500, dan harga 1 penghapus Rp 1.000. Berapakah kemungkinan jumlah buku, pensil, penghapus yang dapat Dinda beli sehingga uangnya habis. (Minimal 2 kemungkinan)
2. Tika membeli tiga buah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 10.000. Dira membeli sebuah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 6.000. Dan Reyhan membeli tiga buah pulpen, dua buah buku tulis, dan sebuah pensil total harga Rp 9.000. buatlah satu pertanyaan yang

belum diketahui terkait persoalan tersebut dan selesaikan!

3. Harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 1 kg anggur adalah Rp 70.000 dan harga 1 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 2 kg anggur adalah Rp 90.000 serta harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 3 kg anggur Rp 130.000, maka harga 1 kg jeruk adalah (carilah solusi menggunakan lebih dari 1 cara)
4. Bu Sita, Bu Dwi, dan Bu Ana membeli kain di toko yang sama. Bu Sita membeli 2 m kain spandex, 3 m kain katun, dan 4 m kain wolvis seharga Rp 209.000. Bu Dwi membeli 5 m kain katun dan 2 m kain wolvis seharga 141.000. Bu Ana membeli 4 m kain spandex dan 4 m katun seharga Rp 196.000. Jika kalian akan mendesain sebuah baju yang membutuhkan kain spandex, kain katun dan kain wolvis, tentukan panjang setiap kain sesuai kebutuhan kalian sendiri dan berapa uang yang harus kalian bayarkan untuk total kain yang dibutuhkan dalam membuat baju? memisalkan x (kain spandex), y (kain katun) dan z (kain wolvis)

Lampiran 9 : Kunci Jawaban Ulangan Harian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN ULANGAN HARIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

No. Soal	Kunci Jawaban	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Skor	Keterangan	Skor Maks
1	Dinda memiliki uang Rp 40.000 kemudian ia ingin membeli buku, pensil dan penghapus. Harga 1 buku Rp 6.000, harga 1 pensil Rp 2.500, dan harga 1 penghapus Rp 1.000. Berapakah kemungkinan jumlah buku, pensil, penghapus yang dapat Dinda beli sehingga uang nya habis. (Minimal 2 kemungkinan) Jawaban Kemungkinan 1 5 buku = $5 \times 6.000 = 30.000$	<i>Fluency</i> Siswa dapat mencetuskan banyak pendapat, jawaban, penyelesaian masalah, memberikan banyak saran dalam melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.	4	Memberikan dua jawaban dan benar	4
			3	Memberikan dua jawaban dengan salah satu jawaban yang kurang tepat.	
			2	Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat.	
			1	Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	

	2 pensil = $2 \times 2.500 = 5.000$ 5 penghapus = $5 \times 1 = 5.000$ Total Rp 40.000 Kemungkinan 2 3 buku = $3 \times 6.000 = 18.000$ 6 pensil = $6 \times 2.500 = 15.000$ 7 penghapus = $7 \times 1.000 = 7.000$ Total Rp 40.000				
2	Tika membeli tiga buah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 10.000. Dira membeli sebuah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 6.000. Dan Reyhan membeli tiga buah pulpen, dua buah buku tulis, dan sebuah pensil total harga Rp 9.000. buatlah satu pertanyaan terkait persoalan tersebut dan	<i>Originality</i> kemampuan melahirkan gagasan baru dan unik, memikirkan cara yang tidak biasa untuk mengungkapkan diri, dan mampu membuat	4	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, dan jawabannya bernilai benar.	4
			3	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan/kekurangan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	

selesaikan! Jawaban Diketahui -Tika membeli tiga buah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 10.000 -Dira membeli sebuah pulpen, sebuah buku tulis, dan sebuah pensil dengan total harga Rp 6.000 - Reyhan membeli tiga buah pulpen, dua buah buku tulis, dan sebuah pensil total harga Rp 9.000 Ditanya : Buatlah pertanyaan dan selesaikan Dijawab : <i>Jawaban tergantung siswa</i>	kombinasi yang tidak biasa.	2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	
		1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi cara tersebut kurang jelas atau kurang tepat atau memberikan jawaban yang salah.	
		0	Tidak memberikan jawaban	

Tentukanlah berapa harga pulpen ? Membuat model Misal x = pulpen y = buku tulis z = pensil maka, Tika $3x + y + z = 10.000$ Dira $x + y + z = 6.000$ Reyhan $3x + 3y + z = 9.000$ Mengeliminasi persamaan Tika dan Dira $ \begin{array}{r} 3x + y + z = 10.000 \\ \underline{x + y + z = 6.000 \quad -} \\ 2x = 4.000 \\ x = 2.000 \end{array} $ Maka harga pulpen Rp 2.000				
--	--	--	--	--

3	Harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 1 kg anggur adalah Rp 70.000 dan harga 1 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 2 kg anggur adalah Rp 90.000 serta harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 3 kg anggur Rp 130.000, maka harga 1 kg jeruk adalah (carilah solusi menggunakan lebih dari 1 cara) Jawaban Diketahui : Harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 1 kg anggur adalah Rp 70.000 Harga 1 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 2 kg anggur adalah Rp 90.000 Harga 2 kg mangga, 2 kg jeruk, dan 3 kg anggur adalah Rp 130.000 Ditanya :	<i>Flexibility</i> Siswa dapat menghasilkan gagasan jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang berbeda-beda dan mampu mengubah cara pendekatan.	4	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar.	4
			3	Memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai.	
			2	Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar	
			1	Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	
			0	Tidak memberikan jawaban	

Harga 1 kg jeruk ? Dijawab: Membuat model Memisalkan Manga = x Jeruk = y Anggur = z Maka $2x + 2y + z = 70.000$..... (1) $x + 2y + 2z = 90.000$.....(2) $2x + 2y + 3z = 130.000$.....(3) Cara I Substitusi Mengubah pers 1 menjadi $2x + 2y + z = 70.000$ $z = 70.000 - 2x - 2y$ Kemudian substitusi z ke persamaan 2				
---	--	--	--	--

$x + 2y + 2z = 90.000$ $x + 2y + 2(70.000 - 2x - 2y) = 90.000$ $x + 2y + 140.000 - 4x - 4y = 90.000$ $-3x - 2y = 90.000 - 140.000$ $-3x - 2y = -50.000$ (dikalikan -1) $3x + 2y = 50.000$(4) Substitusi z ke pers 3 $2x + 2y + 3z = 130.000$ $2x + 2y + 3(70.000 - 2x - 2y) = 130.000$ $2x + 2y + 210.000 - 6x - 6y = 130.000$ $-4x - 4y = 130.000 - 210.000$ $-4x - 4y = -80.000$ (dikalikan -1) $4x + 4y = 80.000$ (sederhanakan dibagi 4) $x + y = 20.000$(5) Pers 4 dan pers 5 $3x + 2y = 50.000$				
---	--	--	--	--

$x + y = 20.000 \Rightarrow x = 20.000 - y$ Substitusikan x ke $3x + 2y = 50.000$ $3x + 2y = 50.000$ $3(20.000 - y) + 2y = 50.000$ $60.000 - 3y + 2y = 50.000$ $-y = 50.000 - 60.000$ $-y = -10.000$ (dikalikan -1) $y = 10.000$ Jadi harga jeruk 1 kg adalah 10.000 Cara II Eliminasi dan substitusi Eliminasi pers 1 dan pers 3 $2x + 2y + z = 70.000$ $2x + 2y + 3z = 130.000$ $-$ $-2z = -60.000$ (dikalikan -1) $2z = 60.000$ $z = 30.000$				
---	--	--	--	--

Eliminasi pers 1 dan 2 $2x + 2y + z = 70.000$ $\underline{x + 2y + 2z = 90.000 \quad -}$ $x - z = -20.000 \quad \text{.....(4)}$ Substitusi z ke pers 4 $x - z = -20.000$ $x - 30.000 = -20.000$ $x = -20.000 + 30.000$ $x = 10.000$ Substitusi x dan z ke pers 1 $2x + 2y + z = 70.000$ $2(10.000) + 2y + 30.000 = 70.000$ $20.000 + 2y + 30.000 = 70.000$ $2y = 70.000 - 20.000 - 30.000$ $2y = 20.000$ $y = 10.000$ Jadi, harga jeruk 1 kg adalah 10.000				
---	--	--	--	--

4	Bu Sita, Bu Dwi, dan Bu Ana membeli kain di toko yang sama. Bu Sita membeli 2 m kain spandex, 3 m kain katun, dan 4 m kain wolvis seharga Rp 209.000. Bu Dwi membeli 5 m kain katun dan 2 m kain wolvis seharga 141.000. Bu Ana membeli 4 m kain spandex dan 4 m katun seharga Rp 196.000. Jika kalian akan mendesign sebuah baju yang membutuhkan kain spandex, kain katun dan kain wolvis, tentukan panjang setiap kain sesuai kebutuhan kalian sendiri dan berapa uang yang harus kalian bayarkan untuk total kain yang dibutuhkan dalam membuat baju? Jawaban Diketahui : Bu Sita membeli 2 m kain spandex , 3 m kain	<i>Elaboration</i> Siswa dapat memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk, dan menambahkan atau memperinci secara detail dari suatu situasi sehingga lebih menarik.	4	Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4
			3	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai perincian yang rinci.	
			2	Memberikan jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail	
			1	Memberikan jawaban dan tidak disertai oleh perincian atau memberikan jawaban yang salah.	
			0	Tidak memberikan jawaban	

katun, dan 4 m kain wolvis seharga Rp 209.000. Bu Dwi membeli 5 m kain katun dan 2 m kain wolvis seharga 141.000. Bu Ana membeli 4 m kain spandex dan 4 m katun seharga Rp 196.000 Ditanya : Harga per meter setiap kain di toko tersebut? Dijawab : Membuat model Memisalkan Kain spandex = x Kain katun = y Kain wolvis = z Maka $2x + 3y + 4z = 209.000 \dots\dots(1)$				
--	--	--	--	--

$5y + 2z = 141.000 \dots\dots\dots(2)$ $4x + 4y = 196.000 \dots\dots\dots(3)$ Eliminasi pers 1 dan pers 2 $2x + 3y + 4z = 209.000 \quad \times 1 $ $5y + 2z = 141.000 \quad \times 2 $ $2x + 3y + 4z = 209.000$ $10y + 4z = 282.000 \quad -$ $2x - 7y = -73.000 \quad \dots\dots\dots(4)$ Eliminasi pers 3 dan per 4 $4x + 4y = 196.000 \quad \times 1 $ $2x - 7y = -73.000 \quad \times 2 $ $4x + 4y = 196.000$ $4x - 14y = -146.000 \quad -$ $8y = 342.000$ $y = 19.000$				
--	--	--	--	--

Substitusi y ke pers 2 $5y + 2z = 141.000$ $5(19.000) + 2z = 141.000$ $95.000 + 2z = 141.000$ $2z = 141.000 - 95.000$ $2z = 46.000$ $z = 23.000$ Substitusi y ke pers 3 $4x + 4y = 196.000$ $4x + 4(19.000) = 196.000$ $4x + 76.000 = 196.000$ $4x = 196.000 - 76.000$ $4x = 120.000$ $x = 30.000$ Jadi harga per meter untuk setiap kain yaitu kain spandex Rp.30.000, kain katun Rp 19.000,				
--	--	--	--	--

	dan kain wolvis Rp. 23.000 Misalkan membutuhkan 1 m kain spandex, 3 m kain katun dan 2 m kain wolvis. Maka, $\begin{aligned}x + 3y + 2z &= 30.000 + 3(19.000) \\&\quad + 2(23.000) \\&= 30.000 + 57.000 + 46.000 \\&= 133.000\end{aligned}$ Jadi uang yang harus dibayarkan adalah Rp 133.000				
--	--	--	--	--	--

Lampiran 10 : Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa

RUBRIK PENSKORAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Adapun kriteria penskoran tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada skor rubrik Bosch (La Moma, 2015) yang dikembangkan oleh (Alvionita et al., 2022)

Soal Ulangan Harian

No. Soal	Aspek Yang Diukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1	Kelancaran (Fluency)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	1
		Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat.	2
		Memberikan dua jawaban dengan salah satu jawaban yang kurang tepat.	3
		Memberikan dua jawaban dan benar	4
2	Keaslian (Originalitas)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi cara tersebut kurang jelas atau kurang tepat atau memberikan jawaban yang salah.	1
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan/kekurangan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	3

		Memberi jawaban dengan caranya sendiri, dan jawabannya bernilai benar.	4
3	Keluwesan (Flexibility)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	1
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar	2
		Memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai.	3
		Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar.	4
4	Merinci (Elaboration)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban dan tidak disertai oleh perincian atau memberikan jawaban yang salah.	1
		Memberikan jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail	2
		Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai perincian yang rinci.	3
		Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4

Soal Posttest

No. Soal	Aspek Yang Diukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1	Keluwesan (Flexibility)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan	1

		terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar atau memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai/salah	2
		Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar atau memberikan jawaban tiga cara yang berbeda, dua cara benar tetapi cara yang lain belum selesai/salah	3
		Memberikan jawaban tiga cara yang berbeda dan benar.	4
3, 6	Keluwesan (Flexibility)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kekeliruan dalam perhitungan sehingga hasilnya salah atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi salah	1
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan benar	2
		Memberikan jawaban dua cara yang berbeda, satu cara benar tetapi cara yang lain belum selesai.	3

		Memberikan jawaban dua cara yang berbeda dan benar.	4
5, 7	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	1
		Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat atau memberikan dua jawaban tetapi ada satu jawaban yang salah	2
		Memberikan dua jawaban dengan benar atau memberikan tiga jawaban tetapi ada satu jawaban salah	3
		Memberikan tiga jawaban atau lebih dan benar	4
2	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberikan jawaban tetapi terjadi kesalahan sehingga jawaban salah	1
		Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat	2
		Memberikan satu jawaban yang benar dan tepat atau memberikan dua jawaban tetapi ada satu jawaban yang salah	3
		Memberikan dua jawaban dan benar	4
4abc, 8ab	Keaslian (<i>Originalitas</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi cara tersebut kurang jelas atau kurang tepat atau	1

		memberikan jawaban yang salah.	
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.	3
		Memberi jawaban dengan caranya sendiri, dan jawabannya bernilai benar.	4
4d, 8c	Merinci (<i>Elaboration</i>)	Tidak memberikan jawaban	0
		Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai oleh perincian atau memberikan jawaban yang salah.	1
		Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail	2
		Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai perincian yang rinci.	3
		Memberikan jawaban yang benar dan rinci	4

Alvionita, F., Laurens, T., dan Ayal, C. S. 2022. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif dan Disposisi Matematis Siswa SMP Negeri 2 Kairatu dalam Menyelesaikan Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Science Map Journal*. 4(1): 31-39

Lampiran 11 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan I

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan I)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara

Peserta didik dapat menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, komputer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Meja

Target Peserta Didik

1. Peserta didik reguler/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara (A.1)

Menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadrat nya (A.2)

Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan akar-akar persamaan kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasi an	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. <i>(Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)</i>	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Masih ingatkah kalian bentuk persamaan linier? Bagaimana dengan persamaan kuadrat? Dapatkah kalian menyebutkan ciri-ciri bentuk kuadrat? <i>(Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)</i>	2 menit	K

	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menentukan panjang dan lebar suatu taman, lapangan dan diberi motivasi melalui Q.S Al-Anam ayat 59 yang berbunyi: وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٌ فِي ظِلْمٍ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا يَابِسٌ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ Artinya : “ Dan kunci-kunci semua yang gaib ada pada-Nya; tidak ada yang mengetahui selain Dia. Dia mengetahui apa yang ada di darat dan di laut. Tidak ada sehelai daun pun yang gugur yang tidak diketahui-Nya. Tidak ada sebutir biji pun dalam kegelapan bumi dan tidak pula sesuatu yang basah atau yang kering, yang tidak tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuzh).” (Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religius, Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)	2 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)</i>	1 menit	K
Inti	Pemahaman kontekstual/RME 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati meja sekolah yang sudah disediakan untuk menemukan konsep persamaan kuadrat  Siswa diminta untuk mengukur dengan alat ukur yang sudah dibawa untuk menemukan persamaan kuadrat (menyajikan masalah/Open-ended) siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan	14 menit	K

	meja sekolah tersebut. (pengkajian/Open-ended) <i>(Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu)</i>		
	2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait gambar terkait (pembelajaran/Open-ended) Bagaimana cara penyelesaiannya? Berapa panjang meja sekolah tersebut? Berapa lebar panjang meja sekolah tersebut? Kaitannya dengan persamaan kuadrat seperti apa? <i>(Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar, kritis)</i>	5 menit	K
	Menyelesaikan masalah kontekstual/RME 3. Dengan model pembelajaran RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>) dengan pendekatan <i>Open-Ended</i> siswa mendiskusikan konsep persamaan kuadrat dan menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara dan menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadrat nya melalui Lembar Aktivitas Siswa (LAS) secara berkelompok. Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan Langkah-langkah LAS. (pembelajaran/Open-ended) <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking, collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggungjawab)</i>	60 menit	G
	4. Siswa menemukan konsep persamaan kuadrat dan menemukan akar-akar persamaan kuadrat serta menemukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadratnya (perhatikan dan catat respon siswa/Open-ended) <i>(Menalar. Critical thinking, teliti, bekerjasama)</i>	3 menit	G
	Membandingkan dan mendiskusikan hasil karya/RME 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang menentukan akar-akar persamaan kuadrat dan menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadratnya. (bimbingan dan	15 menit	G

	arahan/<i>Open-ended</i>) <i>(Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik)</i>		
Penutup	Menarik kesimpulan/RME 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan (membuat kesimpulan/<i>Open-ended</i>) <i>(mengkomunikasikan)</i>	3 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. <i>(Refleksi)</i>	7 menit	K
	3. siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan menentukan akar-akar persamaan kuadrat dan menentukan persamaan kuadrat yang dikehui akar-akar persamaan kuadratnya serta untuk mempelajari materi selanjutnya menentukan grafik fungsi kuadrat <i>(Literasi, mandiri)</i>	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Assesmen daignostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Asesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	Carilah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 14$ dengan tiga cara!	Cara I pempfaktoran Jika ditambah sama dengan $b = -5$ Jika dikali sama dengan $c = -14$ Yaitu $+2$ dan -7 Jadi akar-akarnya adalah $(x + 2)(x - 7)$ Cara II melengkapi kuadrat sempurna $x^2 - 5x - 14 = 0$ $x^2 - 5x = 14$ $x^2 - 10x + (-2,5)^2 = 14 + (-2,5)^2$ $x^2 - 5x + 6,25 = 14 + 6,25$ $(x - 2,5)^2 = 20,25$ $x - 2,5 = \pm\sqrt{20,25}$ $x - 2,5 = \pm 4,5$ Maka, $x_1 - 2,5 = 4,5 \quad \text{atau} \quad x_2 - 2,5 =$	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan konsep

		-1 $x_1 = 2,5 + 4,5 \quad x_2 = 2,5 - 4,5$ $x_1 = 7 \quad x_2 = -2$ Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 7)(x + 2)$ Cara III rumus ABC $x^2 - 5x - 14 = 0$ $a = 1, \quad b = -5, \quad c = -14$ $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4.1.(-14)}}{2.1}$ $x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 56}}{2}$ $x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{81}}{2}$ $x_{1,2} = \frac{5 \pm 9}{2}$ $x_1 = \frac{5+9}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{5-9}{2}$ $x_1 = \frac{14}{2} \quad x_2 = \frac{-4}{2}$ $x_1 = 7 \quad x_2 = -2$ Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 7)(x + 2)$		
	Susunlah persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5	Cara 1 $(x - x_1)(x - x_2)$ $(x + 8)(x - 5)$ $x^2 + 3x - 40$ Cara 2 $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$ $x^2 - (-8 + 5)x + (-8 \cdot 5) = 0$ $x^2 + 3x - 40 = 0$	50	

3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

- **Remedial**

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

- **Pengayaan**

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

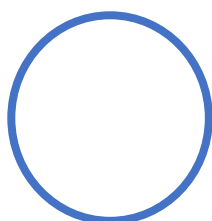
- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Persamaan Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menemukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara
 Siswa mampu menemukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaannya

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1



Sebelum kita menentukan akar-akar persamaan kuadrat, kita akan terlebih dahulu mencari persamaan kuadrat dengan mengalikan dua persamaan linier melalui permasalahan dikelas yaitu meja kelas

1. Siapkan penggaris, atau alat ukur lain yang sudah kalian bawa.
2. Ukur meja yang ada di hadapan kalian, berapa panjangnya **Panjang =**
3. Kemudian berapa lebar meja tersebut **Lebar =**
4. Kita ubah dulu Panjang dan lebar yang sudah kalian ketahui menjadi persamaan linier dengan memisalkan Panjang dan lebar sebagai x

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

5. Tentukan persamaan kuadratnya dengan mengalikan persamaan linier yang terbentuk

$$\text{Panjang} \times \text{lebar} =$$

6. Maka persamaan kuadratnya adalah

Kegiatan 2

Menalar menentukan akar-akar persamaan kuadrat

Cara I

Dari persamaan meja sekolah yang kalian temukan pada kegiatan 1 (.....) kita dapat menentukan akar-akar dari persamaan tersebut dengan memecahkan teka-teki berikut.
($a = \dots, b = \dots, c = \dots$)

“Jika nilai $a=1$ maka, aku adalah dua bilangan. Jika aku dijumlahkan, aku sama dengan *nilai b* dan jika aku dikalikan, aku sama dengan *nilai c*. Siapakah aku?”

Lalu, bagaimana jika $a \neq 1$?

Misalkan Budi memiliki persamaan kuadrat $2x^2 - x - 10$

1 Ini adalah persoalan sulit $a \neq 1$,
Mari kita coba cara baru, pertama,
kalikan a dan c diperoleh ?

2 Selanjutnya kita buat teka-teki dari nilai a dan $(a \times c)$.
Aku adalah dua bilangan jika dijumlahkan sama
dengan *nilai b* dan jika dikalikan sama dengan $(a \times c)$. Siapakah aku ?

3 Nyatakan bentuk faktornya, dikarenakan $a \neq 1$ maka nilai-nilai yang kamu temukan harus dimasukkan dalam pola $(ax \dots)(ax \dots)$. Selesaikan dan sederhanakan!

Contoh : jika faktornya adalah -1 dan 2 serta nilai $a = 2$ maka,

$$(ax \dots)(ax \dots) = (2x - 1)(2x + 2).$$

x

Hasil Cara 1

Cara II

Selain dengan teka-teki coba selesaikan akar-akar persamaan kuadrat meja sekolah yang kalian temukan pada kegiatan 1 dengan melengkapi kuadrat sempurna

1 Pertama, dengan menghitung terlebih dahulu setengah ($\frac{1}{2}$) dan kuadrat (2) dari b

2 Kemudian hasil setengah dan kuadrat dari b dijumlahkan pada kedua ruas, Selesaikan!

(persamaan pada kegiatan 1) + =

... .. + =

Hasil Cara II

Cara III

Untuk cara yang ke-3 kita temukan dulu rumusnya!

1 Ingatlah bentuk umum persamaan kuadrat, bagilah setiap sukunya dengan a
 $ax^2 + bx + c = 0 \quad : a$

2 Gunakan cara melengkapi setengah kuadrat sempurna untuk menyelesaikan persamaan tersebut!

Dari hasil membagi setiap suku, terlebih dahulu kita mencari setengah ($\frac{1}{2}$) dan kuadrat (2) dari b

Lalu, letakkan pada dua ruas, selesaikan!

Terbentuk Rumus

Coba selesaikan persamaan meja sekolah pada kegiatan 1 dengan rumus tersebut!

Hasil Cara III

Dari Cara I, II, III dapat kita simpulkan

Kegiatan 3

Dari kegiatan 2 kita dapat membantu budi menentukan panjang dan lebar meja makan atau akar-akar persamaan kuadrat pada kegiatan 1 (.....), pada kegiatan 3 ini kita akan mencoba membuktikan dengan mencari persamaan kuadrat tersebut dengan akar-akar yang sudah kita ketahui pada Kegiatan 2.

Hasil Cara I, II III

Sebelum ke tahap selanjutnya kita harus mengetahui **jumlah akar dan hasil kali akar** terlebih dahulu untuk menentukan rumus yang akan kita gunakan dalam menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya. Langkah-langkahnya dengan **rumus yang sudah kita temukan pada cara ke III** yang selanjutnya kita operasikan

Rumus pada Cara III

Selanjutnya , mengganti x_1 dan x_2 dengan **Rumus cara ke III** selesaikan operasi berikut.

1

Jumlah akar-akar

$$x_1 + x_2 =$$

2

Hasil kali akar- akar

$$x_1 \cdot x_2 =$$

Tahap selanjutnya, membagi setiap bentuk persamaan kuadrat dengan a , kemudian substitusika hasil operasi jumlah akar-akar dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat

3

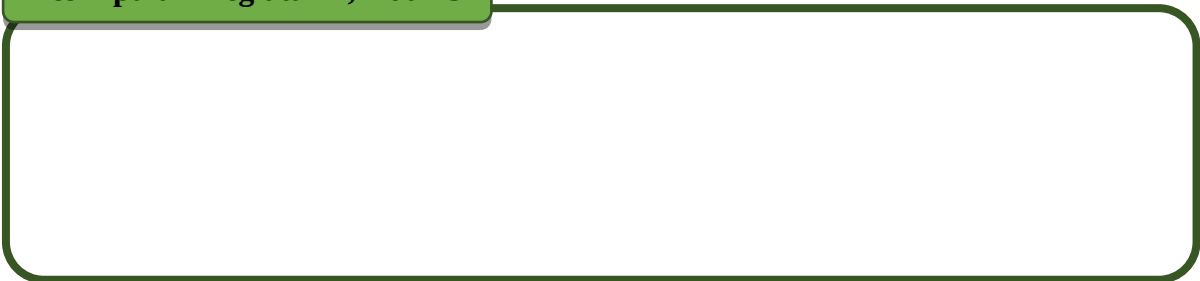
$$ax^2 + bx + c = 0 : a$$

Terbentuk Rumus

Dengan akar-akar persamaan kuadrat pada Kegiatan 1 yang kalian temukan pada kegiatan 2, kita coba temukan dan buktikan apakah benar persamaannya menggunakan Rumus yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 3.



Kesimpulan Kegiatan 1, 2 dan 3



Evaluasi

1. Carilah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 14$ dengan tiga cara!
2. Susunlah persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5 dengan dua cara !

Jawaban Evaluasi

1. Cara I pempfaktoran

Jika ditambah sama dengan $b = -5$

Jika dikali sama dengan $c = -14$

Yaitu +2 dan -7

Jadi akar-akar nya adalah $(x + 2)(x - 7)$

Cara II melengkapkan kuadrat sempurna

$$x^2 - 5x - 14 = 0$$

$$x^2 - 5x = 14$$

$$x^2 - 10x + (-2,5)^2 = 14 + (-2,5)^2$$

$$x^2 - 5x + 6,25 = 14 + 6,25$$

$$(x - 2,5)^2 = 20,25$$

$$x - 2,5 = \pm\sqrt{20,25}$$

$$x - 2,5 = \pm 4,5$$

Maka,

$$x_1 - 2,5 = 4,5 \quad \text{atau} \quad x_2 - 2,5 = -1$$

$$x_1 = 2,5 + 4,5 \quad x_2 = 2,5 - 4,5$$

$$x_1 = 7 \quad x_2 = -2$$

Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 7)(x + 2)$

Cara III rumus ABC

$$x^2 - 5x - 14 = 0$$

$$a = 1, \quad b = -5, \quad c = -14$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4.1.(-14)}}{2.1}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 56}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{81}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm 9}{2}$$

$$x_1 = \frac{5+9}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{5-9}{2}$$

$$x_1 = \frac{14}{2} \quad x_2 = \frac{-4}{2}$$

$$x_1 = 7 \qquad x_2 = -2$$

Jadi, akar-akarnya adalah $(x - 7)(x + 2)$

2. Cara 1

$$(x - x_1)(x - x_2)$$

$$(x + 8)(x - 5)$$

$$x^2 + 3x - 40$$

Cara 2

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$$

$$x^2 - (-8 + 5)x + (-8 \cdot 5) = 0$$

$$x^2 + 3x - 40 = 0$$

Glosarium

- Akar persamaan kuadrat : Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
- Fungsi : Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
- Fungsi Kuadrat : Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
- Grafik : Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
- Persamaan : Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
- Persamaan kuadrat : Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
- Variabel : Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024



Peneliti

Mahya Aliya

Lampiran 12 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan II

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan II)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menentukan grafik fungsi kuadrat

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menentukan grafik fungsi kuadrat dengan berbagai cara
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, komputer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Tali Skipping
5. Geogebra

Target Peserta Didik

1. Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

Menentukan grafik fungsi kuadrat (A.1)

Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan grafik fungsi kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia</i>	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Bagaimana perbedaan fungsi dan bukan fungsi? <i>(Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)</i>	2 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung puncak tertinggi benda yang dilempar karena kurvanya menyerupai lintasan benda jatuh dan diberi motivasi melalui Q.S Al-Hadiid ayat 12 yang berbunyi: يَوْمَ تَرَى الْمُؤْمِنِينَ وَالْمُؤْمِنَاتِ يَسْعَى نُورُهُمْ بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَبِأَيْمَانِهِمْ يَشْرَبُونَ الْيَوْمَ جَنَّتْ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا ذَلِكَ هُوَ الْفَوْزُ الْعَظِيمُ Artinya : “ Pada hari engkau akan melihat orang-orang yang beriman laki-laki dan perempuan, betapa cahaya mereka	2 menit	K

	bersinar di depan dan di samping kanan mereka, (dikatakan kepada mereka), “Pada hari ini ada berita gembira untukmu, (yaitu) surga-surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, mereka kekal di dalamnya. Demikian itulah kemenangan yang agung.” Kata laki-laki sebagaimana bunyi ayat di atas dapat disimbolkan notasi “x” atau sumbu x, dan perempuan disimbolkan dengan notasi “y” atau sumbu y kemudian kata “cahaya mereka bersinar” dapat dimaknai sebagai koordinat dari kedua titik. Unsur-unsur tersebut yang pada akhirnya akan membentuk visualisasi bentuk grafik. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, rasa ingin tahu</i>		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu</i>	1 menit	K
Inti	Pemahaman kontekstual/RME 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati permainan lompat tali yang diperagakan oleh beberapa siswa untuk menemukan persamaan kuadrat yang nantinya akan dicari grafiknya (menyajikan masalah/Open-ended) Siswa mencermati permasalahan tersebut (pengkajian) <i>(Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu)</i>	14 menit	K
	2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait media bola (pembelajaran/Open-ended) Tali yang dimainkan membentuk pola apa? Selain lompat tali, benda atau kegiatan apa yang dapat membentuk pola tersebut? Apa hubungannya dengan persamaan kuadrat? <i>(Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar, kritis)</i>	5 menit	K
	Menyelesaikan masalah kontekstual/RME 3. Dengan model pembelajaran RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>) dengan pendekatan <i>Open-Ended</i> siswa mendiskusikan untuk menentukan grafik fungsi kuadrat dengan dua acara yaitu mensubstitusikan x ke persamaan y dan menggunakan karakteristik fungsi kuadrat melalui LAS secara berkelompok.	60 menit	G

	(pembelajaran/Open-ended) <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking, collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggung jawab)</i>		
	4. Siswa menemukan akar-akar persamaan kuadrat (perhatikan dan catat respons siswa, bimbingan dan arahan/Open-ended) <i>(Menalar. Critical thinking, teliti, bekerja sama)</i>	3 menit	G
	Membandingkan dan mendiskusikan hasil karya/RME 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang menentukan akar-akar persamaan kuadrat (bimbingan dan arahan/Open-ended) <i>(Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik)</i>	15 menit	G
Penutup	Menarik kesimpulan/RME 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan (membuat kesimpulan/Open-ended) <i>(mengkomunikasikan)</i>	3 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. <i>(Refleksi)</i>	7 menit	K
	3. siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan akar-akar persamaan kuadrat dan untuk mempelajari materi selanjutnya menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat <i>(Literasi, mandiri)</i>	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>(Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Assesmen diagnostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

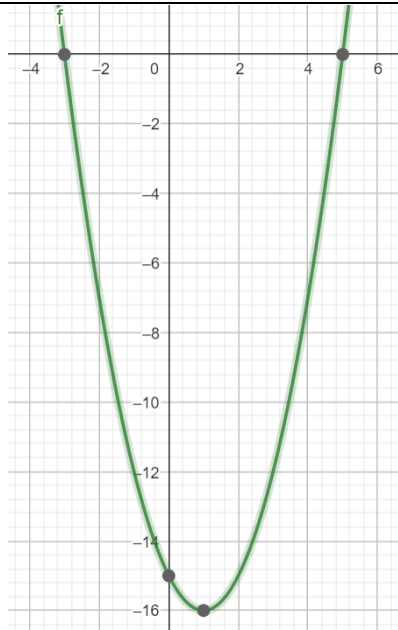
No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Asesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut																				
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	Lukislah grafik fungsi kuadrat $x^2 - 2x - 15$ dengan dua cara!	Cara 1 Tentukan titik potong dengan mensubstitusikan $x = -3$ $y = x^2 - 2x - 15$ $y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$ $y = 0$ maka titik koordinatnya $(-3,0)$ Dan seterusnya disusun dalam tabel <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</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>-7</td><td>-14</td><td>-15</td><td>-16</td><td>-15</td><td>-13</td><td>-7</td><td>0</td></tr></table>	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan konsep
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5															
y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0															



Cara 2

Langkah pertama menentukan titik koordinat x dengan pemfaktoran

$$x^2 - 2x - 15$$

$$(x - 5)(x + 3)$$

$$x = 5 (5,0) \text{ dan } x = -3 (-3,0)$$

Langkah kedua mencari y ($x = 0$)

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (0)^2 - 2(0) - 15$$

$$y = -15 (0, -15)$$

Langkah ketiga mencari titik balik

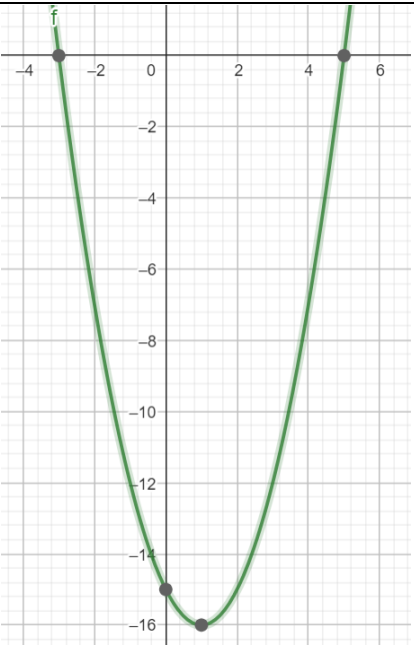
$$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{D}{4a} \right)$$

$$\left(\frac{-(-2)}{2.1}, -\frac{(-2)^2 - 4.1.(-15)}{4.1} \right)$$

$$\left(\frac{2}{2}, -\frac{4 + 60}{4} \right)$$

$$\left(1, -\frac{64}{4} \right)$$

$$(1, -16)$$

			
Berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$, selesai ikan dengan dua cara!	Cara 1 Titik balik $(\frac{-b}{2a}, -\frac{D}{4a})$ $(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a})$ $(\frac{-6}{2(-3)}, -\frac{6^2 - 4(-3)2}{4(-3)})$ $(\frac{-6}{-6}, -\frac{36 + 24}{8})$ $(1, -\frac{60}{-12})$ $(1, 5)$ Jadi titik baliknya adalah (1,5) Cara 2 Menentukan titik balik $y = -3x^2 + 6x + 2$ $a = -3, b = 6, c = 2$ $x = \frac{-6}{2 \cdot -3}$ $x = 1$ Substitusikan $x = 1$ ke dalam fungsi $y = -3x^2 + 6x + 2$ untuk menentukan y $y = -3x^2 + 6x + 2$ $y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$ $y = -3 + 6 + 2$ $y = 5$ Jadi titik baliknya adalah (1,5)	50	

3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

- **Remedial**

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

- **Pengayaan**

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

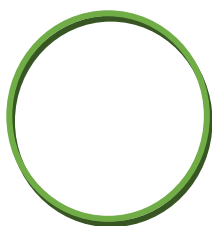
1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LKS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok**Anggota Kelompok :**

1.
2.
3.
4.
5.

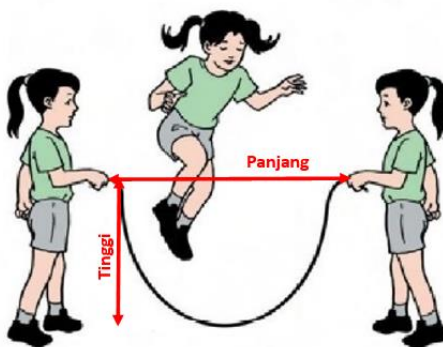
Persamaan Kuadrat**Tujuan Pembelajaran**

Menentukan grafik fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1



Sebelum kita menggambar grafik fungsi kuadrat, kita akan mencari persamaan kuadrat terlebih dahulu melalui permasalahan kontekstual yaitu lompat tali

1. Siapkan tali skipping yang sudah kalian bawa, lakukanlah kegiatan lompat tali bersama teman sekelompokmu.
2. Setelah permainan lompat tali yang telah kalian lakukan, berapa jarak tali yang telah dipegang dua teman kalian, ukur dengan meter **Jarak =**
3. Berapa tinggi tali dari bawah sampai ujung tali yang dipegang teman kalian, ukur dengan meteran **Tinggi =**
4. Kita ubah dulu jarak dan tinggi yang sudah kalian ketahui menjadi persamaan linier dengan memisalkan jarak dan tinggi sebagai x

$$\begin{aligned}\text{Jarak} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots &= 0\end{aligned}$$

5. Tentukan persamaan kuadratnya dengan mengalikan persamaan linier yang terbentuk

$$\text{Jarak} \times \text{Tinggi} =$$

6. Maka persamaan kuadratnya adalah

Kegiatan 2

Setelah kita temukan persamaan pada kegiatan 1, marilah kita coba menggambar grafiknya
Jika domainnya $\{x|10 \leq x \leq 15\}$

Domain (x)	10					
Persamaan yang terbentuk $f(x) = y$ (.....)						

Penghitungan koordinat:

Tuliskan persamaan yang telah kalian dapatkan pada kegiatan 1 (.....),
substitusikan domainnya, misal $x = 10$, maka:

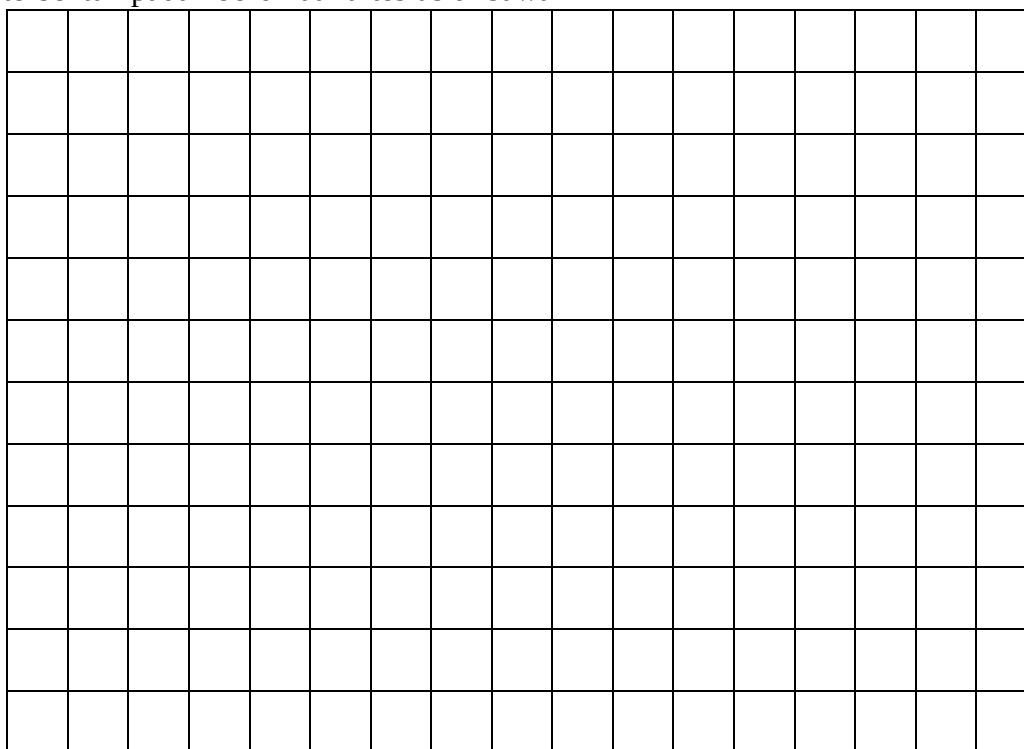
$y = (\dots\dots\dots)$ → tulis persamaan pada kegiatan 1

$y = \dots\dots\dots$ → substitusikan

$y = \dots\dots\dots$

Dan seterusnya sampai semua domain dihitung

Setelah selesai semua penghitungannya, gambarlah dan hubungkan titik-titik koordinat yang sudah terbentuk pada koordinat kartesius di bawah ini



Dari grafik tersebut dapat kita ketahui karakteristiknya

Titik potong pada sumbu x
Jika $y=0$

Titik potong pada sumbu y
jika $x=0$

Koordinat titik balik?
(Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah)

Kegiatan 3

Selain dengan cara pada kegiatan 2 kita dapat juga menentukan grafik fungsi dengan berpacu pada karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan langkah-langkah berikut.

1

Menentukan titik potong sumbu x dengan pemfaktoran

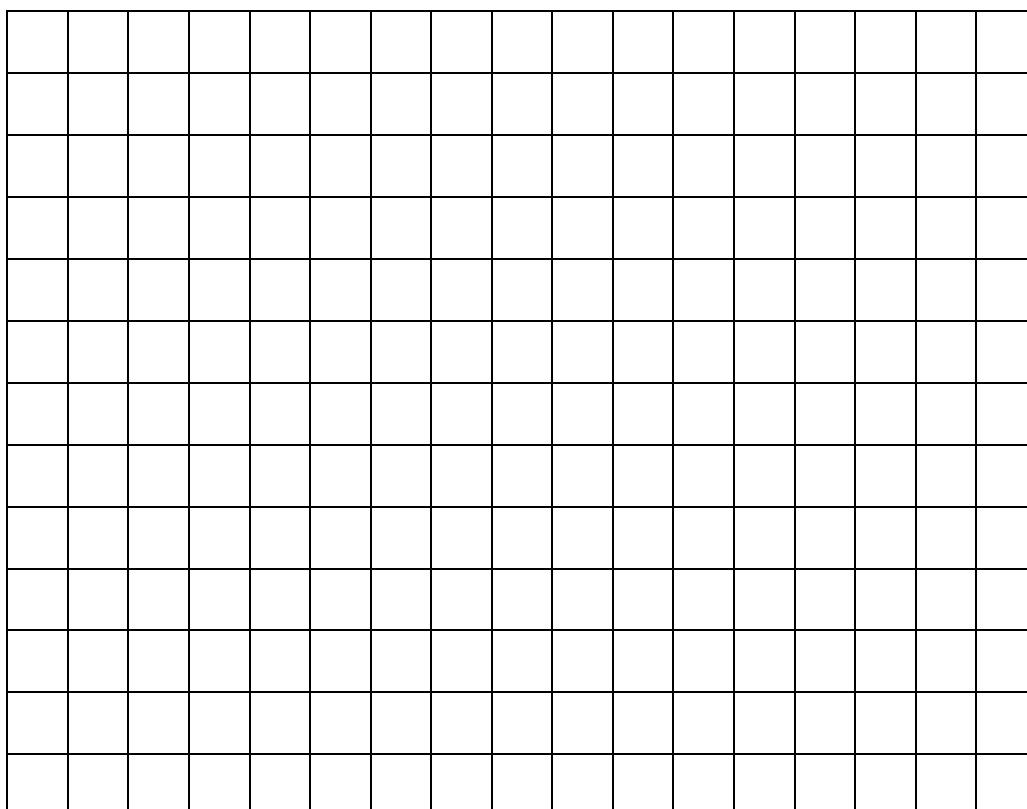
2

Menentukan titik potong sumbu y dengan mensubstitusikan $x = 0$ ke fungsi

3

Menentukan titik balik $(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a})$

Lukislah!



Kesimpulan Kegiatan 1, 2 dan 3

Evaluasi

1. Lukislah grafik fungsi kuadrat $x^2 - 2x - 15$ dengan dua cara!
2. Berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$, selesaikan dengan dua cara!

Jawaban Evaluasi

1. Cara 1

Tentukan titik potong dengan mensubstitusikan $x = -3$

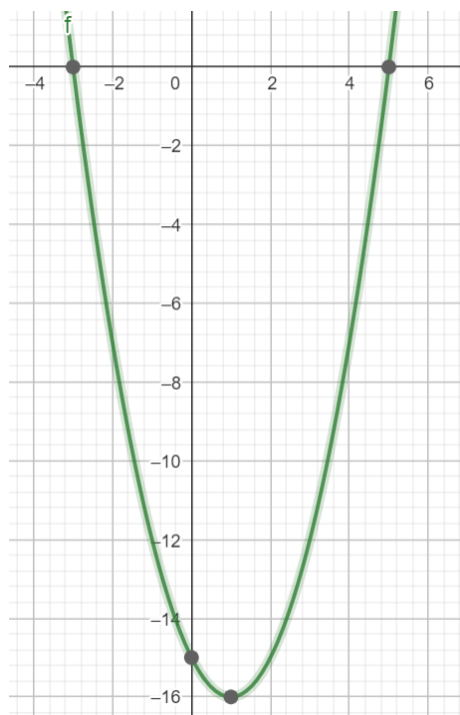
$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$$

$$y = 0 \text{ maka titik koordinatnya } (-3, 0)$$

Dan seterusnya disusun dalam tabel

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0



Cara 2

Langkah pertama menentukan titik koordinat x dengan pemfaktoran

$$x^2 - 2x - 15$$

$$(x - 5)(x + 3)$$

$$x = 5 \text{ (5,0) dan } x = -3 \text{ (-3,0)}$$

Langkah kedua mencari y ($x = 0$)

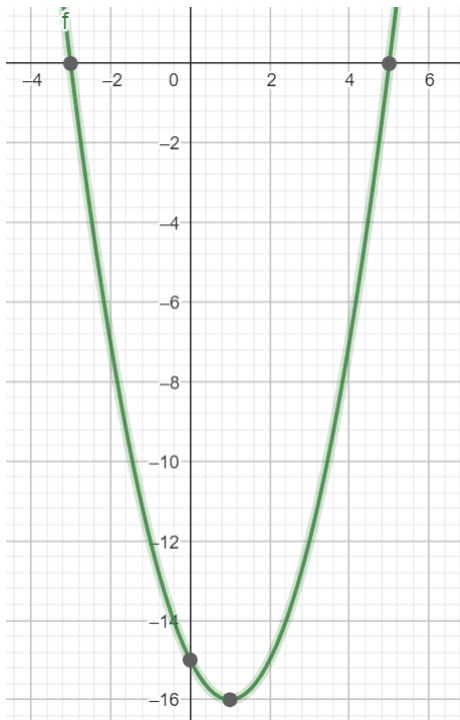
$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (0)^2 - 2(0) - 15$$

$$y = -15 (0, -15)$$

Langkah ketiga mencari titik balik

$$\begin{aligned} & \left(\frac{-b}{2a}, -\frac{D}{4a} \right) \\ & \left(\frac{-(-2)}{2 \cdot 1}, -\frac{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-15)}{4 \cdot 1} \right) \\ & \left(\frac{2}{2}, -\frac{4 + 60}{4} \right) \\ & \left(1, -\frac{64}{4} \right) \\ & (1, -16) \end{aligned}$$



2. Cara 1

Titik balik $\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{D}{4a} \right)$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right) \\ & \left(\frac{-6}{2(-3)}, -\frac{6^2 - 4(-3)2}{4(-3)} \right) \\ & \left(\frac{-6}{-6}, -\frac{36 + 24}{8} \right) \\ & \left(1, -\frac{60}{-12} \right) \\ & (1, 5) \end{aligned}$$

Jadi titik baliknya adalah (1,5)

Cara 2

Menentukan titik balik

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$a = -3, b = 6, c = 2$$

$$x = \frac{-6}{2 \cdot -3}$$

$$x = 1$$

Substitusikan $x = 1$ ke dalam fungsi $y = -3x^2 + 6x + 2$ untuk menentukan y

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$$

$$y = -3 + 6 + 2$$

$$y = 5$$

Jadi titik baliknya adalah (1,5)

Glosarium

Akar persamaan kuadrat :	Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
Fungsi :	Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
Fungsi Kuadrat :	Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
Grafik :	Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
Persamaan :	Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
Persamaan kuadrat :	Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
Parabola :	Kurva bidang yang simetris cermin dan kira-kira bentuk U
Sumbu simetri :	Garis sumbu yang melalui titik puncak fungsi kuadrat
Titik :	Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran
Titik balik :	Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah
Variabel :	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024



Peneliti

Mahya Aliya

Lampiran 13 : Modul Ajar Kelas Eksperimen Pertemuan III

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan III)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, komputer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Gambar

Target Peserta Didik

1. Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan pendekatan *Open-Ended*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (A.1)

Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. (Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Bagaimana bentuk grafik yang telah kiat pelajari sebelumnya? Apakah ada hal di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat? (Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)	2 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung luas sebuah bangunan, panjang atau lebarnya dan diberi motivasi ayat Al-Quran Surah Al-Anfal ayat 60 yang berbunyi	2 menit	K

	وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهِبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ وَآخَرِينَ مِنْ دُونِهِمْ لَا تَعْلَمُونَهُمُ اللَّهُ يَعْلَمُهُمْ وَمَا تُنْفِقُوا مِنْ شَيْءٍ فِي سَبِيلِ اللَّهِ يُوَفَّ إِلَيْكُمْ وَأَنْتُمْ لَا تُظْلَمُونَ Artinya: “dan persiapkanlah dengan segala kemampuan untuk menghadapi mereka dengan kekuatan yang kamu miliki dan dari pasukan berkuda yang dapat menggentarkan musuh Allah, musuhmu dan orang-orang selain mereka yang kamu tidak mengetahuinya, tetapi Allah mengetahuinya. Apa saja yang Allah infakkan di jalan Allah niscaya akan dibalas dengan cukup kepadamu dan kamu tidak akan didzalimi” Dalam ayat tersebut berisi tentang perintah untuk melakukan perencanaan, dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat juga perlu adanya perencanaan yang melibatkan beberapa langkah sehingga sesuai dengan tujuan, seperti halnya dalam menghitung lebar jalan ditaman yang diketahui luas tanah dan tamannya. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, rasa ingin tahu)</i>		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)</i>	1 menit	K
Inti	Pemahaman kontekstual/RME 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati halaman disekolah untuk menemukan masalah kontekstual terkait persamaan dan fungsi kuadrat. Siswa diminta untuk mengukur halaman di sekolah dengan alat ukur yang disediakan untuk menyelesaikan masalah (menyajikan masalah/Open-ended) Siswa mencermati permasalahan tersebut (pengkajian/Open-ended) <i>(Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu)</i> 2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait halaman (pembelajaran/Open-ended) Keterkaitan dalam hal apa yang kalian lihat dalam permasalahan tersebut?	14 menit	K
		5 menit	K

	Berapakah Panjang dan lebar halaman tersebut? Dapatkah kalian mencari luas dan lebar jalan dengan diketahui luas rumah kaca? <i>(Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar, kritis)</i>		
	Menyelesaikan masalah kontekstual/RME 3. Dengan model pembelajaran RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>) dengan pendekatan <i>Open-Ended</i> siswa mendiskusikan untuk menyelesaikan masalah kontekstual persamaan dan fungsi kuadrat yaitu luas jalan taman yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara melalui LAS secara berkelompok. (pembelajaran/Open-ended) <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking, collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggung jawab)</i>	60 menit	G
	4. Siswa menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat. (perhatikan dan catat respon siswa, bimbingan dan arahan/Open-ended) <i>(Menalar. Critical thinking, teliti, bekerja sama)</i>	3 menit	G
	Membandingkan dan mendiskusikan hasil karya/RME 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (bimbingan dan arahan/Open-ended) <i>(Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik)</i>	15 menit	G
Penutup	Menarik kesimpulan/RME 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan (membuat kesimpulan/Open-ended) <i>(mengkomunikasikan)</i>	3 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. <i>(Refleksi)</i>	7 menit	K
	3. siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan akar-akar persamaan kuadrat dan untuk mempersiapkan <i>posttest</i>. <i>(Literasi, mandiri)</i>	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK)religious, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Assesmen daignostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

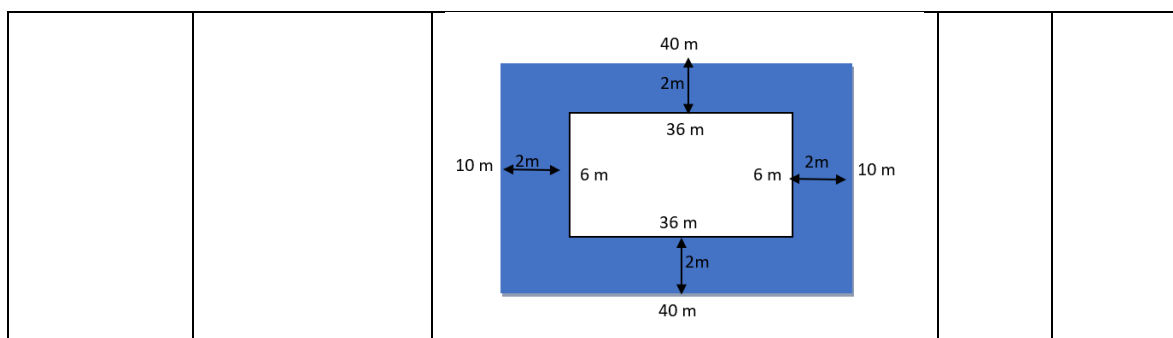
No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Assesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat	Keliling suatu taman yang berbentuk persegi Panjang adalah 100 m ² . jika luas taman 400 m ² berapa panjang dan lebarnya taman? jika ditaman tersebut	$\text{Keliling} = 2(p + l)$ $100 = 2(p + l)$ $\frac{100}{2} = (p + l)$ $50 = p + l$ $50 - l = p$ $L = p \times l$ $400 = (50 - l) \times l$ $400 = 50l - l^2$ $l^2 - 50l + 400 = 0$	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan

	akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m² dan dikelilingi jalan yang lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Selesaikan luas jalan dengan dua cara Gambarkan!	$(l - 10)(l - 40)$ $l_1 = 10$ atau $l_2 = 40$ Jika $l_1 = 10 \rightarrow p = 50 - 10 = 40$ Jika $l_2 = 40 \rightarrow p = 30 - 40 = -10$ (tidak sesuai) Jadi, Panjang nya 40 m dan lebarnya 10 m Panjang rumah kaca $= (40 - 2x)$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2x)$ Luas rumah kaca $= p \times l$ $216 = (40 - 2x)(10 - 2x)$ $216 = 400 - 20x - 80x + 4x^2$ $0 = 184 - 100x + 4x^2$ (dibagi 4) $0 = 46 - 25x + x^2$ $46 - 25x + x^2 = 0$ $(x - 2)(x - 23)$ $x = 2$ atau $x = 23$ Jika $x = 2$ Panjang rumah kaca $= (40 - 2.2) = 36$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2.2) = 6$ Jika $x = 23$ Panjang rumah kaca $= (40 - 2.23) = -6$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2.23) = -36$ (salah) Jadi untuk lebar jalan tersebut adalah 2 m Menentukan luas jalan Cara 1 Luas Jalan = Luas taman - luas rumah kaca Luas Jalan $= 400 - 216 = 184 \text{ m}^2$ Cara 2 Luas jalan sisi tegak $= 10 \times 2 = 20$ Luas jalan sisi lurus $= 38 \times 2 = 76$ Luas Jalan $= 20 + 20 + 76 + 76 = 184 \text{ m}^2$	konsep
--	--	---	--------



3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

4. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
5. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
6. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

• Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

• Pengayaan

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

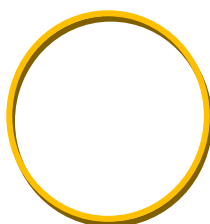
- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LKS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1

Pada kegiatan ini, kita akan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat, terutama yang ada di sekitar kita

1. Amatilah halaman sekolah kalian
2. Ukur panjang halaman disekolah kalian **Panjang =**
3. Kemudian berapa lebarnya **Lebar =**
4. Jika di halaman sekolah, kalian ingin membuat rumah kaca berbentuk persegi panjang dengan luas 80 m^2 , serta pada salah satu sisi tegak lurus rumah kaca harus disediakan jalan yang lebarnya sama, maka lebar dan luas jalan tersebut adalah ?

Gambarkan ilustrasi yang kamu pahami terkait permasalahan di atas untuk mempermudah penyelesaian masalah tersebut!



Mencari lebar jalan selesaikan langkah-langkah

Langkah 1

Misalkan lebar jalan sebagai x , maka
 Panjang rumah kaca = panjang halaman
 dikurangi lebar jalan = $(\dots - \dots)$
 Lebar rumah kaca = lebar halaman
 dikurangi lebar jalan = $(\dots - \dots)$

Langkah 3

Dari penghitungan langkah 2 akan
 terbentuk persamaan kuadrat
 selesaikan pemfaktoranannya

Langkah 2

Kemudian hitung Luas rumah kaca dengan
 rumus luas persegi panjang ($L = p \times l$)
 Luas taman = rumah kaca $\times$ lebar rumah kaca

..... = $\times$
 =
 =
 =
 =
 =

Langkah 4

Dari hasil pemfaktoranannya, tentukan
 mana yang benar dari hasil
 pemfaktoranannya dengan
 mensubstitusikan faktor (x) ke dalam
 Langkah 1, hasil yang benar merupakan
 lebar jalan.

Kegiatan 2

Mencari luas jalan dengan 2 cara

Cara I

Mengurangkan luas halaman dengan luas lapangan tenis meja

$\text{Luas Jalan} = \text{Luas Halaman} - \text{Luas rumah kaca}$

Cara II

Dengan memperhatikan ilustrasi gambar yang kalian buat carilah luas jalan dari sisi tegak dulu baru kemudian cari luas jalan pada sisi lurus atau sebaliknya menggunakan lebar jalan yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 1, kemudian dijumlahkan

Jadi luas jalan cara I dan II

Kesimpulan Kegiatan 1 dan 2

Evaluasi

Keliling suatu taman yang berbentuk persegi Panjang adalah 100 m². jika luas taman 400 m² berapa panjang dan lebarnya taman? jika ditaman tersebut akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m² dan dikelilingi jalan yang lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Selesaikan luas jalan dengan dua cara. Gambarkan!

Jawaban Evaluasi

$$\text{Keliling} = 2(p + l)$$

$$100 = 2(p + l)$$

$$\frac{100}{2} = (p + l)$$

$$50 = p + l$$

$$50 - l = p$$

$$L = p \times l$$

$$400 = (50 - l) \times l$$

$$400 = 50l - l^2$$

$$l^2 - 50l + 400 = 0$$

$$(l - 10)(l - 40)$$

$$l_1 = 10 \text{ atau } l_2 = 40$$

$$\text{Jika } l_1 = 10 \rightarrow p = 50 - 10 = 40$$

$$\text{Jika } l_2 = 40 \rightarrow p = 50 - 40 = 10$$

Jadi, Panjang nya 40 m dan lebarnya 10 m

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2x)$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2x)$$

$$\text{Luas rumah kaca} = p \times l$$

$$216 = (40 - 2x)(10 - 2x)$$

$$216 = 400 - 20x - 80x + 4x^2$$

$$0 = 184 - 100x + 4x^2 \text{ (dibagi 4)}$$

$$0 = 46 - 25x + x^2$$

$$46 - 25x + x^2 = 0$$

$$(x - 2)(x - 23)$$

$$x = 2 \text{ atau } x = 23$$

$$\text{Jika } x = 2$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2.2) = 36$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2.2) = 6$$

$$\text{Jika } x = 23$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2.23) = -6$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2.23) = -36$$

(salah)

Jadi untuk lebar jalan tersebut adalah 2 m

Menentukan luas jalan

Cara 1

Luas Jalan = Luas taman – luas rumah kaca

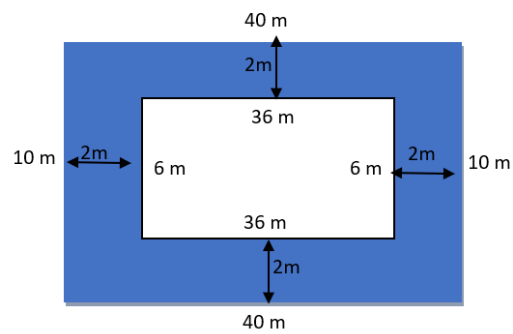
Luas Jalan = $400 - 216 = 184 \text{ m}^2$

Cara 2

Luas jalan sisi tegak = $10 \times 2 = 20$

Luas jalan sisi lurus = $38 \times 2 = 76$

Luas Jalan = $20 + 20 + 76 + 76 = 184 \text{ m}^2$



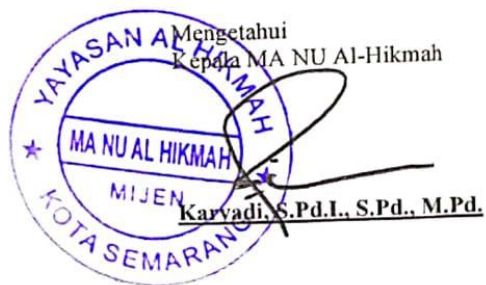
Glosarium

Akar persamaan kuadrat :	Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
Fungsi :	Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
Fungsi Kuadrat :	Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
Grafik :	Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
Persamaan :	Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
Persamaan kuadrat :	Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
Parabola :	Kurva bidang yang simetris cermin dan kira-kira bentuk U
Sumbu simetri :	Garis sumbu yang melalui titik puncak fungsi kuadrat
Titik :	Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran
Titik balik :	Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah
Variabel :	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024



Peneliti


Mahva Aliva

Lampiran 14 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan I

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan I)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menentukan akar-akar persamaan kuadrat

Peserta didik dapat menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadratnya

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menentukan akar-akar persamaan kuadrat
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, computer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Gambar

Target Peserta Didik

1. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

Contextual Teaching and Learning (CTL)

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

Menentukan akar-akar persamaan kuadrat (A.1)

Menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadratnya (A.2)

Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan akar-akar persamaan kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. (Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Masih ingatkah kalian bentuk persamaan linier? Bagaimana dengan persamaan kuadrat? Dapatkah kalian menyebutkan ciri-ciri bentuk kuadrat? (Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)	3 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menentukan panjang dan lebar suatu taman, lapangan dan diberi motivasi melalui Q.S Al-Anam ayat 59 yang berbunyi: وَعِنْدَهُ مَفَاتِيحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٌ فِي ظِلْمٍ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا يَابِسٌ إِلَّا	3 menit	K

	فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ Artinya : “ Dan kunci-kunci semua yang gaib ada pada-Nya; tidak ada yang mengetahui selain Dia. Dia mengetahui apa yang ada di darat dan di laut. Tidak ada sehelai daun pun yang gugur yang tidak diketahui-Nya. Tidak ada sebutir biji pun dalam kegelapan bumi dan tidak pula sesuatu yang basah atau yang kering, yang tidak tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuzh).” <i>(Penguatan Pendidikan Karakter (PPK)) religious, (Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)</i>		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)</i>	2 menit	K
Inti	Contructivisme/CTL 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati gambar yang sudah disediakan untuk menemukan konsep persamaan kuadrat  Perhatikan gambar di atas, gambar di atas merupakan meja yang memiliki persamaan $x^2 - 10x + 21$, bagaimana kita dapat menentukan panjang dan lebar meja tersebut jika diketahui persamaannya. Siswa mencermati permasalahan yang berkaitan dengan gambar tersebut <i>(Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu)</i>	5 menit	K
	Inquiry (menemukan) dan Questioning (bertanya)/CTL 2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait gambar terkait Bagaimana cara penyelesaiannya? Dari penyelesaian tersebut terbentuk persamaan apa? Dari persamaan yang diketahui dapat kita temukan panjang dan lebar meja? Coba buktikan hasil yang kamu dapatkan, apakah benar?	5 menit	K

	Apa yang dapat kamu simpulkan? <i>(Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar, kritis)</i>		
	Learning Community (Masyarakat Belajar)/CTL 3. Dengan model pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL) siswa mendiskusikan konsep persamaan kuadrat dan menentukan akar-akar persamaan kuadrat dan menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaan kuadratnya melalui Lembar Aktivitas Siswa (LAS) secara berkelompok. Jawaban siswa diarahkan harus sesuai dengan Langkah-langkah LAS. <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking, collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggung jawab)</i>	60 menit	G
	4. Siswa menemukan konsep persamaan kuadrat dan menemukan akar-akar persamaan kuadrat <i>(Menalar. Critical thinking, teliti, bekerja sama)</i>	5 menit	G
	Modeling (Pemodelan)/CTL 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang menentukan akar-akar persamaan kuadrat dan menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya. <i>(Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik)</i>	15 menit	G
Penutup	Reflection (Refleksi)/CTL 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan <i>(mengkomunikasikan)</i>	5 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. <i>(Refleksi)</i>	9 menit	K
	Authentic Assesment/CTL 3. Siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan akar-akar persamaan kuadrat dan untuk mempelajari materi selanjutnya menentukan grafik fungsi kuadrat <i>(Literasi, mandiri)</i>	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Asesmen diagnostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Asesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	Carilah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 14$	Jika ditambah sama dengan $b = -5$ Jika dikali sama dengan $c = -14$ Yaitu $+2$ dan -7 Jadi akar-akarnya adalah $(x + 2)(x - 7)$	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan konsep
Menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akarnya	Susunlah persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5	$(x - x_1)(x - x_2)$ $(x + 8)(x - 5)$ $x^2 + 3x - 40$	50	

3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (√) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

- **Remedial**

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

- **Pengayaan**

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

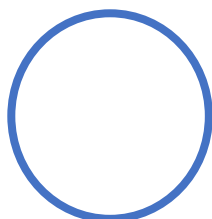
- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LAS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Persamaan Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menemukan akar-akar persamaan kuadrat

Siswa mampu menemukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaannya

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

KEGIATAN 1

Kita sudah bergelut dengan persoalan cara menemukan bentuk kuadrat dari hasil perkalian dua bentuk linier. Sekarang kita akan mencoba melakukan sebuah proses yang dibalik proses kebalikan menemukan bentuk kuadrat

Menalar menentukan akar-akar persamaan kuadrat

Jika Budi memiliki meja makan dengan bentuk persegi panjang yang memiliki persamaan $x^2 - 10x + 21$ maka kita dapat menentukan panjang dan lebar meja makan tersebut atau akar-akar dari persamaan tersebut dengan memecahkan teka-teki berikut. ($a = 1, b = 10, c = 21$)

“Jika nilai $a=1$ maka, aku adalah dua bilangan. Jika aku dijumlahkan, aku sama dengan *nilai b* dan jika aku dikalikan, aku sama dengan *nilai c*. Siapakah aku?”

Lalu, bagaimana jika $a \neq 1$?

Misalkan Budi memiliki persamaan kuadrat $2x^2 - x - 10$

1 Ini adalah persoalan sulit $a \neq 1$,
Mari kita coba cara baru, pertama,
kalikan a dan c diperoleh ?

2 Selanjutnya kita buat teka-teki dari nilai a dan $(a \times c)$.
Aku adalah dua bilangan jika dijumlahkan sama
dengan *nilai b* dan jika dikalikan sama dengan $(a \times c)$. Siapakah aku ?

3 Nyatakan bentuk faktornya, dikarenakan $a \neq 1$ maka nilai-nilai yang kamu temukan harus dimasukkan dalam pola $(ax \dots)(ax \dots)$. Selesaikan dan sederhanakan!

Contoh : jika faktornya adalah -1 dan 2 serta nilai $a = 2$ maka,

$$(ax \dots)(ax \dots) = (2x - 1)(2x + 2).$$

x

Hasil akar-akar

KEGIATAN 2

Dari kegiatan 1 kita dapat membantu budi menentukan panjang dan lebar meja makan atau akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21$, pada kegiatan 2 ini kita akan mencoba membuktikan dengan mencari persamaan kuadrat tersebut dengan akar-akar yang sudah kita ketahui pada Kegiatan 1.

Hasil akar-akar

Sebelum ke tahap selanjutnya kita harus mengetahui **jumlah akar dan hasil kali akar** terlebih dahulu untuk menentukan rumus yang akan kita gunakan dalam menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya. Langkah-langkahnya dengan **rumus yang sudah kita temukan pada cara ke III** yang selanjutnya kita operasikan

Rumus ABC

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Selanjutnya, mengganti x_1 dan x_2 dengan **Rumus ABC** selesaikan operasi berikut.

1

Jumlah akar-akar

$$x_1 + x_2 =$$

2

Hasil kali akar- akar

$$x_1 \cdot x_2 =$$

Tahap selanjutnya, membagi setiap bentuk persamaan kuadrat dengan a , kemudian substitusikan hasil operasi jumlah akar-akar dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat

3

$$ax^2 + bx + c = 0 : a$$

Terbentuk Rumus

Dengan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21$ yang kalian temukan pada kegiatan 1, kita coba temukan dan buktikan apakah benar persamaannya menggunakan Rumus yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 2.

Kesimpulan Kegiatan 1 dan 2

Evaluasi

1. Carilah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 14$
2. Susunlah persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5

Jawaban Evaluasi

1. Jika ditambah sama dengan $b = -5$
Jika dikali sama dengan $c = -14$
Yaitu +2 dan -7
Jadi akar-akarnya adalah $(x + 2)(x - 7)$
2. $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$
 $x^2 - (-8 + 5)x + (-8 \cdot 5) = 0$
 $x^2 + 3x - 40 = 0$

Glosarium

Akar persamaan kuadrat :	Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
Fungsi :	Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
Fungsi Kuadrat :	Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
Grafik :	Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
Persamaan :	Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
Persamaan kuadrat :	Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
Variabel :	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024



Peneliti


Mahya Aliva

Lampiran 15 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan II

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan II)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menentukan grafik fungsi kuadrat

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menentukan grafik fungsi kuadrat
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, computer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Gambar
5. Geogebra

Target Peserta Didik

1. Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

Contextual Teaching and Learning (CTL)

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

Menentukan grafik fungsi kuadrat (A.1)

Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan grafik fungsi kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)</i>	3 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Bagaimana perbedaan fungsi dan bukan fungsi? <i>(Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)</i>	3 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung puncak tertinggi benda yang dilempar karena kurvanya menyerupai lintasan benda jatuh dan diberi motivasi melalui Q.S Al-Hadiid ayat 12 yang berbunyi: يَوْمَ تَرَى الْمُؤْمِنِينَ وَالْمُؤْمِنَاتِ يَسْعَى نُورُهُمْ بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَبِأَيْمَانِهِمْ يُشْرِكُهُمْ الْيَوْمَ جَنَّتٌ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا ذَلِكَ هُوَ الْفَوْزُ الْعَظِيمُ Artinya : “ Pada hari engkau akan melihat orang-orang yang beriman laki-laki dan perempuan, betapa cahaya mereka	3 menit	K

	bersinar di depan dan di samping kanan mereka, (dikatakan kepada mereka), “Pada hari ini ada berita gembira untukmu, (yaitu) surga-surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, mereka kekal di dalamnya. Demikian itulah kemenangan yang agung.” Kata laki-laki sebagaimana bunyi ayat di atas dapat disimbolkan notasi “x” atau sumbu x, dan perempuan disimbolkan dengan notasi “y” atau sumbu y kemudian kata “cahaya mereka bersinar” dapat dimaknai sebagai koordinat dari kedua titik. Unsur-unsur tersebut yang pada akhirnya akan membentuk visualisasi bentuk grafik. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, rasa ingin tahu</i>		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu</i>	2 menit	K
Inti	Constructivism (Konstruktivisme)/CTL 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati bola yang sudah disediakan untuk menemukan grafik fungsi kuadrat, dengan bantuan siswa bola dilemparkan dan dipantulkan ke siswa yang lain. Siswa juga diberikan alternatif dalam menentukan grafik menggunakan Geogebra. Inquiry (Menemukan)/CTL Siswa mencermati permasalahan tersebut <i>(Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu)</i>	5 menit	K
	Questioning (Bertanya)/CTL 2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait media bola Pantulan bola membentuk apa? Selain dari bola, benda atau kegiatan apa yang dapat membentuk pola tersebut? Apa hubungannya dengan persamaan kuadrat? <i>(Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar, kritis)</i>	5 menit	K
	Learning Community (Masyarakat Belajar)/CTL 3. Dengan model pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> siswa mendiskusikan untuk menentukan grafik fungsi kuadrat pada permasalahan lompat tali dan lintasan bola basket melalui LAS secara berkelompok. <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking,</i>	60 menit	G

	<i>collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggung jawab)</i>		
	4. Siswa menemukan akar-akar persamaan kuadrat (<i>Menalar. Critical thinking, teliti, bekerja sama</i>)	5 menit	G
	Modeling (Pemodelan)/CTL 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang menentukan akar-akar persamaan kuadrat (<i>Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik</i>)	15 menit	G
Penutup	Reflection (Refleksi)/CTL 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan (<i>mengkomunikasikan</i>)	5 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. (<i>Refleksi</i>)	9 menit	K
	Authentic Assesment 3. siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan akar-akar persamaan kuadrat dan untuk mempelajari materi selanjutnya menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (<i>Literasi, mandiri</i>)	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. (<i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, berakhlak mulia</i>)	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Assesmen daignostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

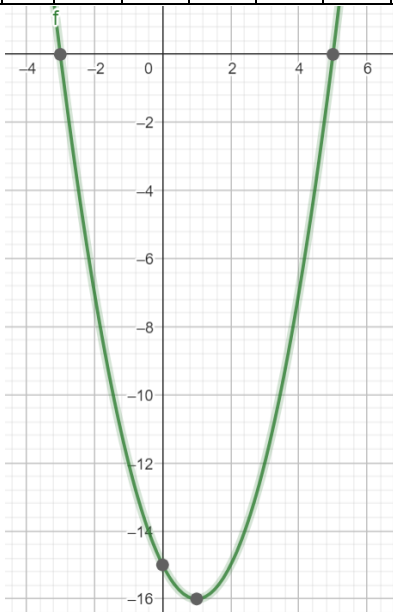
Hari, tanggal :

No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Asesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut																				
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	Lukislah grafik fungsi kuadrat $x^2 - 2x - 15$	Tentukan titik potong dengan mensubstitusikan $x = -3$ $y = x^2 - 2x - 15$ $y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$ $y = 0 \quad (-3,0)$ Dan seterusnya disusun dalam tabel <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</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>-7</td><td>-14</td><td>-15</td><td>-16</td><td>-15</td><td>-13</td><td>-7</td><td>0</td></tr></table> 	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan konsep
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5															
y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0															

Berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$?	$y = -3x^2 + 6x + 2$ $a = -3, b = 6, c = 2$ $x = \frac{-6}{2 \cdot -3}$ $x = 1$ Substitusikan $x = 1$ ke dalam fungsi $y = -3x^2 + 6x + 2$ untuk menentukan y $y = -3x^2 + 6x + 2$ $y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$ $y = -3 + 6 + 2$ $y = 5$ Jadi titik baliknya adalah (1,5)	50	
---	--	----	--

3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

1. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
2. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

- **Remedial**

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

- **Pengayaan**

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

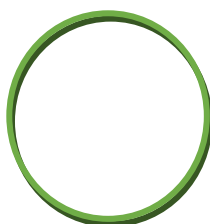
- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LKS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Persamaan Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Menentukan grafik fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Evaluasi

1. Lukislah grafik fungsi kuadrat $x^2 - 2x - 15$!
2. Berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$!

Jawaban Evaluasi

1. Tentukan titik potong dengan mensubstitusikan $x = -3$

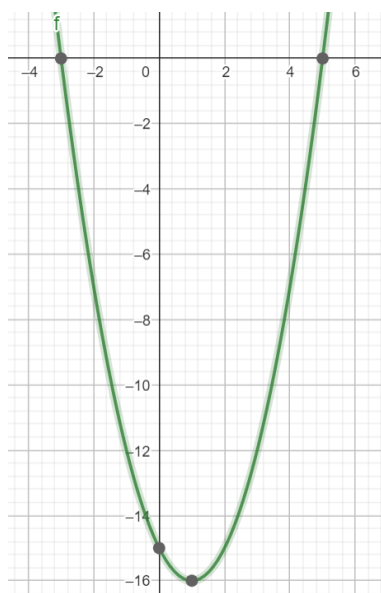
$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$$

$$y = 0 \quad (-3, 0)$$

Dan seterusnya disusun dalam tabel

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	0	-7	-14	-15	-16	-15	-13	-7	0



2. Menentukan titik balik

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$a = -3, b = 6, c = 2$$

$$x = \frac{-6}{2 \cdot -3}$$

$$x = 1$$

Substitusikan $x = 1$ ke dalam fungsi $y = -3x^2 + 6x + 2$ untuk menentukan y

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$$

$$y = -3 + 6 + 2$$

$$y = 5$$

Jadi titik baliknya adalah (1,5)

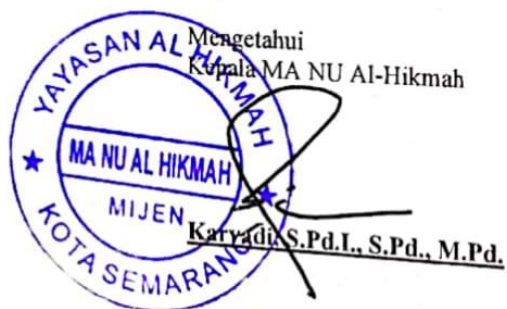
Glosarium

- Akar persamaan kuadrat : Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
- Fungsi : Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
- Fungsi Kuadrat : Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
- Grafik : Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
- Persamaan : Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
- Persamaan kuadrat : Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
- Parabola : Kurva bidang yang simetris cermin dan kira-kira bentuk U
- Sumbu simetri : Garis sumbu yang melalui titik puncak fungsi kuadrat
- Titik : Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran
- Titik balik : Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah
- Variabel : Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024



Peneliti

Mahva Aliya

Lampiran 16 : Modul Ajar Kelas Kontrol Pertemuan III

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Identitas Penulis Modul

Nama Penyusun	: Mahya Aliya
Institusi	: MA NU Al Hikmah Mijen
Tahun	: 2023
Jenjang Sekolah	: X
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (Pertemuan III)
Kompetensi Awal	: Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Capaian Pembelajaran Elemen Aljabar

Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong royong : bekerja sama dalam diskusi kelompok
2. Kreatif : menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat
3. Mandiri : menyelesaikan tugas baik dalam penilaian akhir maupun tugas akhir yang diberikan oleh guru.

Sarana dan Prasarana

1. Papan tulis, spidol, komputer/laptop, jaringan internet
2. LCD Proyektor
3. Meja belajar siswa
4. Gambar

Target Peserta Didik

1. Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
2. 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.

3. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

Model Pembelajaran

Contextual Teaching and Learning (CTL)

B. KOMPETENSI INTI

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, Peserta didik dengan disiplin dapat:

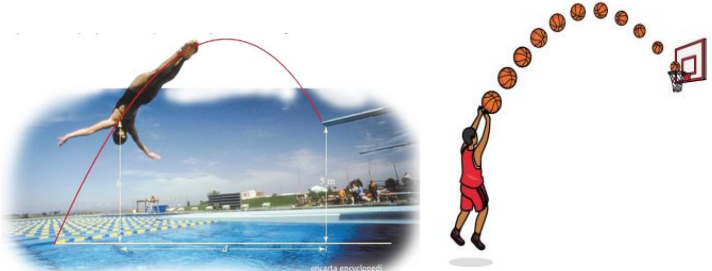
Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (A.1)

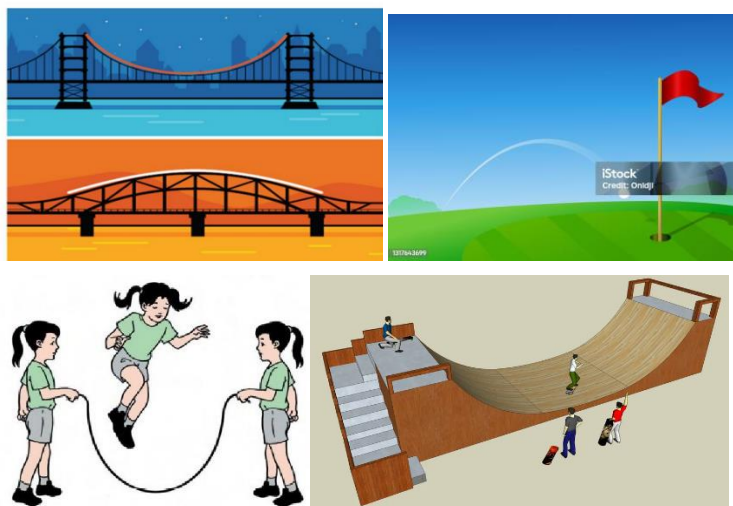
Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat dan menyelesaikan permasalahan tersebut serta memanfaatkan teknologi pendukung yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Pendahuluan	5. Guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan presensi. (Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Religius, beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)	3 menit	K
	6. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan Bagaimana bentuk grafik yang telah kiat pelajari sebelumnya? Apakah ada hal di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat? (Rasa ingin tahu, interaksi, komunikasi)	3 menit	K
	7. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung luas sebuah bangunan, panjang atau lebarnya dan diberi motivasi ayat Al-Quran Surah Al-Anfal ayat 60 yang berbunyi	3 menit	K

	وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهِبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ وَآخَرِينَ مِنْ دُونِهِمْ لَا تَعْلَمُونَهُمُ اللَّهُ يَعْلَمُهُمْ وَمَا تُنْفِقُوا مِنْ شَيْءٍ فِي سَبِيلِ اللَّهِ يُوَفَّ إِلَيْكُمْ وَأَنْتُمْ لَا تُظْلَمُونَ Artinya: “dan persiapkanlah dengan segala kemampuan untuk menghadapi mereka dengan kekuatan yang kamu miliki dan dari pasukan berkuda yang dapat menggentarkan musuh Allah, musuhmu dan orang-orang selain mereka yang kamu tidak mengetahuinya, tetapi Allah mengetahuinya. Apa saja yang Allah infakkan di jalan Allah niscaya akan dibalas dengan cukup kepadamu dan kamu tidak akan didzalimi” Dalam ayat tersebut berisi tentang perintah untuk melakukan perencanaan, dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat juga perlu adanya perencanaan yang melibatkan beberapa langkah sehingga sesuai dengan tujuan, seperti halnya dalam menghitung lebar jalan ditaman yang diketahui luas tanah dan tamannya. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) religious, rasa ingin tahu)</i>		
	8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan teknik penilaian <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) rasa ingin tahu)</i>	2 menit	K
Inti	Contructivism (Konstruktivisme)/CTL 1. Siswa dibentuk kelompok kemudian mengamati bola yang sudah disediakan untuk menemukan masalah kontekstual terkait persamaan dan fungsi kuadrat. (menyajikan masalah/Open-ended) 	5 menit	K



Perhatikan gambar di atas, gambar di atas merupakan contoh masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat.

Dalam pembelajaran ini kita akan menyelesaikan masalah kontekstual yang pada sebuah halaman rumah yang akan dibangun taman seperti pada gambar berikut.



Inquiry (Menemukan)

Siswa mencermati permasalahan tersebut
(*Mengamati, teliti, kritis, rasa ingin tahu*)

Questioning (Bertanya)/CTL

2. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru terkait gambar Keterkaitan dalam hal apa yang kalian lihat dalam gambar tersebut?

Adakah contoh lain yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat?
(*Menanya, interaksi, bekerja sama, menghargai, menalar , kritis*)

5 menit

K

	Learning Community (Masyarakat Belajar)/CTL 3. Dengan model pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> siswa mendiskusikan untuk menyelesaikan masalah kontekstual persamaan dan fungsi kuadrat yaitu luas jalan taman melalui LAS secara berkelompok. <i>(Mencoba, bersungguh-sungguh, critical thinking, collaboration, communication, menghargai, percaya diri, tanggung jawab)</i>	60 menit	G
	4. Siswa menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat. <i>(Menalar. Critical thinking, teliti, bekerja sama)</i>	5 menit	G
	Modeling (Pemodelan)/CTL 5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat <i>(Mengkomunikasikan, percaya diri, bertutur dengan baik)</i>	15 menit	G
Penutup	Reflection (Refleksi)/CTL 1. Siswa dibimbing oleh guru untuk menyampaikan kesimpulan (membuat kesimpulan/Open-ended) <i>(mengkomunikasikan)</i>	5 menit	K
	2. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. <i>(Refleksi)</i>	9 menit	K
	Authentic Assessment 3. siswa diberi tugas mandiri sebagai latihan akar-akar persamaan kuadrat dan untuk mempersiapkan <i>posttest</i> . <i>(Literasi, mandiri)</i>	3 menit	K
	4. Guru mengarahkan siswa untuk berdoa dan mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup. <i>Penguatan Pendidikan Karakter (PPK)religious, berakhlak mulia)</i>	2 menit	K
Jumlah		120 Menit	

Assesmen

1. Assesmen daignostik afektif

Lembar Pengamatan Afektif

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

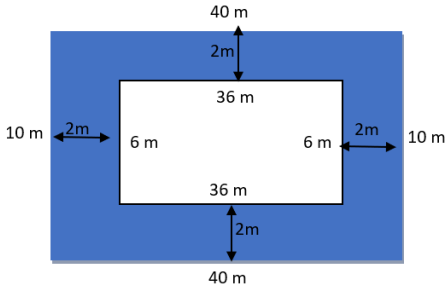
No.	Nama Siswa	Gotong Royong		
		Aktif dalam pembelajaran	Menyelesaikan tugas dengan baik	Bekerja sama dengan kelompoknya
1.				
2.				
3.				

No.	Nama Siswa	Mandiri		
		Mengerjakan Tugas Secara Mandiri	Relevansi Pengerjaan Tugas	Mengerjakan Tugas dengan Benar
1				
2				
3				

No.	Nama Siswa	Kreatif		
		Aktif selama pembelajaran	Menanggapi selama proses pembelajaran	Bertanggungjawab
1				
2				
3				

2. Assesmen diagnostic kognitif

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Menentukan akar-akar persamaan kuadrat	Keliling suatu taman yang berbentuk persegi Panjang adalah 100 m^2 . jika luas taman 400 m^2 berapa panjang dan lebarnya taman? jika ditaman tersebut akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m^2 dan dikelilingi jalan yang	$\text{Keliling} = 2(p + l)$ $100 = 2(p + l)$ $\frac{100}{2} = (p + l)$ $50 = p + l$ $50 - l = p$ $L = p \times l$ $400 = (50 - l) \times l$ $400 = 50l - l^2$ $l^2 - 50l + 400 = 0$ $(l - 10)(l - 40)$ $l_1 = 10 \text{ atau } l_2 = 40$ Jika $l_1 = 10 \rightarrow p = 50 - 10 = 40$ Jika $l_2 = 40 \rightarrow p = 50 - 40 = 10$ (tidak sesuai) Jadi, Panjang nya 40 m dan lebarnya 20 m	50	Memberikan tugas Latihan soal kepada siswa sebagai penguatan konsep

	lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Gambarkan!	Panjang rumah kaca $= (40 - 2x)$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2x)$ Luas rumah kaca $= p \times l$ $216 = (40 - 2x)(10 - 2x)$ $216 = 400 - 20x - 80x + 4x^2$ $0 = 184 - 100x + 4x^2$ (dibagi 4) $0 = 46 - 25x + x^2$ $46 - 25x + x^2 = 0$ $(x - 2)(x - 23)$ $x = 2$ atau $x = 23$ Jika $x = 2$ Panjang rumah kaca $= (40 - 2.2) = 36$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2.2) = 6$ Jika $x = 23$ Panjang rumah kaca $= (40 - 2.23) = -6$ Lebar rumah kaca $= (10 - 2.23) = -36$ (salah) Jadi untuk lebar jalan tersebut adalah 2 m Menentukan luas jalan Luas Jalan = Luas taman - luas rumah kaca Luas Jalan $= 400 - 216 = 184 \text{ m}^2$ 		
--	--	--	--	--

3. Asesmen diagnostik psikomotorik

Lembar Pengesahan Psikomotorik

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Hari, tanggal :

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

4. Kurang terampil, jika sama sekali tidak terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
5. Terampil, jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat
6. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tuliskan tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pengamatan

No.	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Persamaan dan Fungsi Kuadrat		
		KT	T	ST
1.				
2.				
3.				

Keterangan : KT : kurang terampil. T: terampil, ST: sangat terampil

Pengayaan dan Remedial

- **Remedial**

Remedial diberikan kepada peserta didik yang pemahamannya masih di bawah rata-rata

- **Pengayaan**

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

Refleksi Peserta Didik dan Guru

- **REFLEKSI GURU**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

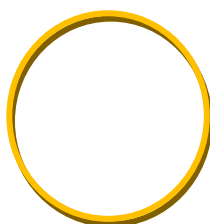
- **REFLEKSI SISWA**

1. Apakah kalian memahami konsep materi yang dipelajari hari ini?
2. Pada bagian mana yang belum kalian pahami?
3. Apakah LKS membantu kalian memahami materi hari ini?

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok



Di halaman sebuah rumah akan dibuat taman dengan luas 36 m^2 . Pada dua sisi tegak lurus taman harus disediakan jalan yang lebarnya sama. Jika luas tanah yang tersedia di halaman rumah berukuran $10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, berapakah lebar jalan di taman tersebut? Dan tentukan luas jalan tersebut!

Gambarkan ilustrasi yang kamu pahami terkait permasalahan di atas untuk mempermudah penyelesaian masalah tersebut!



Kegiatan 1

Mencari lebar jalan selesaikan langkah-langkah berikut

Langkah 1

Misalkan lebar jalan sebagai x , maka
 Panjang taman = panjang halaman
 dikurangi lebar jalan = $(\dots - \dots)$
 Lebar taman = lebar halaman
 dikurangi lebar jalan = $(\dots - \dots)$

Langkah 3

Dari penghitungan langkah 2 terbentuk persamaan kuadrat selesaikan pefaktorannya

Langkah 2

Kemudian hitung Luas Tamannya dengan rumus luas persegi panjang ($L = p \times l$)
 Luas taman = panjang taman $\times$ lebar taman

..... = $\times$
 = $\times$
 = $\times$
 = $\times$
 = $\times$
 = $\times$

Langkah 4

Dari hasil pefaktorannya, tentukan mana yang benar dari hasil pefaktorannya dengan mensubtitusikan faktor (x) ke dalam Langkah 1, hasil yang benar merupakan lebar jalan.

Jadi lebar jalan adalah

Kegiatan 2

Menentukan luas jalan

Mengurangkan luas halaman dengan luas taman

$\text{Luas Jalan} = \text{Luas Halaman} - \text{Luas Taman}$

Jadi luas jalan

Kesimpulan

Evaluasi

Keliling suatu taman yang berbentuk persegi Panjang adalah 100 m^2 . jika luas taman 400 m^2 berapa panjang dan lebarnya taman? jika ditaman tersebut akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m^2 dan dikelilingi jalan yang lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Gambarkan!

Jawaban Evaluasi

$$\text{Keliling} = 2(p + l)$$

$$100 = 2(p + l)$$

$$\frac{100}{2} = (p + l)$$

$$50 = p + l$$

$$50 - l = p$$

$$L = p \times l$$

$$400 = (50 - l) \times l$$

$$400 = 50l - l^2$$

$$l^2 - 50l + 400 = 0$$

$$(l - 10)(l - 40)$$

$$l_1 = 10 \text{ atau } l_2 = 40$$

$$\text{Jika } l_1 = 10 \rightarrow p = 50 - 10 = 40$$

$$\text{Jika } l_2 = 40 \rightarrow p = 50 - 40 = 10$$

Jadi, Panjang nya 40 m dan lebarnya 10 m

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2x)$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2x)$$

$$\text{Luas rumah kaca} = p \times l$$

$$216 = (40 - 2x)(10 - 2x)$$

$$216 = 400 - 20x - 80x + 4x^2$$

$$0 = 184 - 100x + 4x^2 \text{ (dibagi 4)}$$

$$0 = 46 - 25x + x^2$$

$$46 - 25x + x^2 = 0$$

$$(x - 2)(x - 23)$$

$$x = 2 \text{ atau } x = 23$$

$$\text{Jika } x = 2$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2.2) = 36$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2.2) = 6$$

$$\text{Jika } x = 23$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2.23) = -6$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2.23) = -36$$

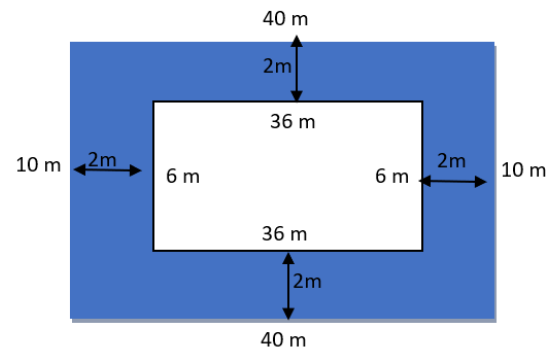
(salah)

Jadi untuk lebar jalan tersebut adalah 2 m

Menentukan luas jalan

Luas Jalan = Luas taman – luas rumah kaca

Luas Jalan = $400 - 216 = 184 \text{ m}^2$



Glosarium

Akar persamaan kuadrat :	Kalimat terbuka yang menyatakan hubungan sama dengan dan pangkat tertinggi dari variabelnya yang bernilai dua
Fungsi :	Relasi dua himpunan A dan B yang memasangkan setiap anggota pada himpunan A tepat satu anggota himpunan B
Fungsi Kuadrat :	Suatu fungsi yang memiliki satu variabel dan pangkat tertinggi variabel tersebut adalah dua
Grafik :	Suatu rangka yang digunakan untuk membentuk objek visualisasi dari data sebuah tabel
Persamaan :	Kalimat terbuka yang memuat hubungan sama dengan
Persamaan kuadrat :	Persamaan matematika dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua
Parabola :	Kurva bidang yang simetris cermin dan kira-kira bentuk U
Sumbu simetri :	Garis sumbu yang melalui titik puncak fungsi kuadrat
Titik :	Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran
Titik balik :	Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah
Variabel :	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan

Daftar Pustaka

Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Semarang, 12 Februari 2024

Mengetahui
Kepala MA NU Al-Hikmah

Karvadi S.Pd.I., S.Pd., M.Pd

Peneliti



Mahya Aliva

Lampiran 17 : Daftar Nilai Uji Coba *Posttest*

No	Kode Siswa	Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	U1	1	1	1	2	0	1	0	1	7	17,5
2	U2	3	1	2	1	4	0	0	0	11	27,5
3	U3	2	1	1	1	0	0	0	1	6	15
4	U4	3	1	1	3	4	2	0	2	16	40
5	U5	3	1	1	5	1	2	0	0	13	32,5
6	U6	2	1	0	5	4	2	0	1	15	37,5
7	U7	2	1	2	5	2	2	0	1	15	37,5
8	U8	2	1	0	1	4	0	0	0	8	20
9	U9	1	1	0	0	0	0	0	1	3	7,5
10	U10	3	2	2	5	0	1	0	2	15	37,5
11	U11	1	2	0	1	0	1	0	0	5	12,5
12	U12	2	1	0	2	4	0	0	2	11	27,5
13	U13	2	1	2	5	0	2	0	2	14	35
14	U14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	U15	2	1	1	2	2	1	0	1	10	25
16	U16	2	1	1	1	0	1	0	1	7	17,5
17	U17	2	1	2	4	2	1	0	1	13	32,5
18	U18	3	1	1	5	4	3	0	0	17	42,5
19	U19	2	1	2	5	2	2	0	0	14	35
20	U20	3	1	1	5	4	2	0	0	16	40
21	U21	2	1	1	1	4	0	0	1	10	25
22	U22	3	1	1	1	2	0	0	2	10	25
23	U23	2	1	2	5	4	2	0	1	17	42,5
24	U24	2	1	1	1	0	1	0	1	7	17,5
25	U25	1	1	1	1	0	1	0	1	6	15
26	U26	3	2	0	1	0	1	0	1	8	20
27	U27	2	2	0	1	0	1	0	0	6	15
28	U28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skor Maks		4	4	4	8	4	4	4	8		

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 18: Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba *Posttest* Tahap I

No	Kode Siswa	Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	U1	1	1	1	2	0	1	0	1	7	17,5
2	U2	3	1	2	1	4	0	0	0	11	27,5
3	U3	2	1	1	1	0	0	0	1	6	15
4	U4	3	1	1	3	4	2	0	2	16	40
5	U5	3	1	1	5	1	2	0	0	13	32,5
6	U6	2	1	0	5	4	2	0	1	15	37,5
7	U7	2	1	2	5	2	2	0	1	15	37,5
8	U8	2	1	0	1	4	0	0	0	8	20
9	U9	1	1	0	0	0	0	0	1	3	7,5
10	U10	3	2	2	5	0	1	0	2	15	37,5
11	U11	1	2	0	1	0	1	0	0	5	12,5
12	U12	2	1	0	2	4	0	0	2	11	27,5
13	U13	2	1	2	5	0	2	0	2	14	35
14	U14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	U15	2	1	1	2	2	1	0	1	10	25
16	U16	2	1	1	1	0	1	0	1	7	17,5
17	U17	2	1	2	4	2	1	0	1	13	32,5
18	U18	3	1	1	5	4	3	0	0	17	42,5

19	U19	2	1	2	5	2	2	0	0	14	35
20	U20	3	1	1	5	4	2	0	0	16	40
21	U21	2	1	1	1	4	0	0	1	10	25
22	U22	3	1	1	1	2	0	0	2	10	25
23	U23	2	1	2	5	4	2	0	1	17	42,5
24	U24	2	1	1	1	0	1	0	1	7	17,5
25	U25	1	1	1	1	0	1	0	1	6	15
26	U26	3	2	0	1	0	1	0	1	8	20
27	U27	2	2	0	1	0	1	0	0	6	15
28	U28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r_{xy}		0,743	0,226	0,619	0,886	0,636	0,726	Tak Terdefinisi	0,271		
r_{tabel}		0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367		
Kriteria		Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid		

Contoh perhitungan butir soal No. 1

Rumus:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar variable X dan Y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor X

$\sum Y$ = jumlah skor Y

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat dari skor butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat dari skor total

Kriteria

Butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak

Perhitungan

No	Kode	Skor Butir Soal No. 1 (X)	Total Skor (Y)	X^2	Y^2	XY
1	U1	1	7	1	25	5
2	U2	3	11	9	100	30
3	U3	2	6	4	16	8
4	U4	3	16	9	225	45
5	U5	3	13	9	144	36
6	U6	2	15	4	169	26
7	U7	2	15	4	169	26
8	U8	2	8	4	49	14
9	U9	1	3	1	1	1
10	U10	3	15	9	225	45

11	U11	1	5	1	25	5
12	U12	2	11	4	100	20
13	U13	2	14	4	169	26
14	U14	0	0	0	0	0
15	U15	2	10	4	64	16
16	U16	2	7	4	25	10
17	U17	2	13	4	144	24
18	U18	3	17	9	256	48
19	U19	2	14	4	169	26
20	U20	3	16	9	225	45
21	U21	2	10	4	64	16
22	U22	3	10	9	81	27
23	U23	2	17	4	289	34
24	U24	2	7	4	36	12
25	U25	1	6	1	16	4
26	U26	3	8	9	49	21
27	U27	2	6	4	36	12
28	U28	0	0	0	0	0
Jumlah		56	280	132	3454	645

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

$$r_{xy} = \frac{(28 \times 645) - (56 \times 280)}{\sqrt{\{(28 \times 132) - (56)^2\} \{(28 \times 3454) - (280)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18060 - 15680}{\sqrt{\{3696 - 3136\} \{96712 - 78400\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2380}{\sqrt{9764160}}$$

$$r_{xy} = 0,743$$

r_{tabel} untuk $dk = 28 - 2 = 26$ dan $\alpha = 5\%$ yaitu 0,367

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal No. 1 Valid

**Lampiran 19 : Hasil Uji Validitas Butir Soal Uji Coba
Posttest Tahap II**

No	Kode Siswa	Soal					Total
		1	3	4	5	6	
1	U1	1	1	2	0	1	5
2	U2	3	2	1	4	0	10
3	U3	2	1	1	0	0	4
4	U4	3	1	3	4	2	13
5	U5	3	1	5	1	2	12
6	U6	2	0	5	4	2	13
7	U7	2	2	5	2	2	13
8	U8	2	0	1	4	0	7
9	U9	1	0	0	0	0	1
10	U10	3	2	5	0	1	11
11	U11	1	0	1	0	1	3
12	U12	2	0	2	4	0	8
13	U13	2	2	5	0	2	11
14	U14	0	0	0	0	0	0
15	U15	2	1	2	2	1	8
16	U16	2	1	1	0	1	5
17	U17	2	2	4	2	1	11
18	U18	3	1	5	4	3	16
19	U19	2	2	5	2	2	13
20	U20	3	1	5	4	2	15
21	U21	2	1	1	4	0	8
22	U22	3	1	1	2	0	7
23	U23	2	2	5	4	2	15
24	U24	2	1	1	0	1	5
25	U25	1	1	1	0	1	4
26	U26	3	0	1	0	1	5
27	U27	2	0	1	0	1	4
28	U28	0	0	0	0	0	0
r_{xy}		0,696	0,609	0,898	0,684	0,750	
r_{tabel}		0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	
Ket.		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Contoh perhitungan butir soal No. 1

Rumus:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar variable X dan Y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor X

$\sum Y$ = jumlah skor Y

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat dari skor butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat dari skor total

Kriteria :

Butir soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak

Perhitungan :

No	Kode	Skor Butir Soal No. 1 (X)	Total Skor (Y)	X^2	Y^2	XY
1	U1	1	5	1	25	5
2	U2	3	10	9	100	30
3	U3	2	4	4	16	8
4	U4	3	13	9	169	39
5	U5	3	12	9	144	36
6	U6	2	13	4	169	26
7	U7	2	13	4	169	26
8	U8	2	7	4	49	14
9	U9	1	1	1	1	1
10	U10	3	11	9	121	33
11	U11	1	3	1	9	3

12	U12	2	8	4	64	16
13	U13	2	11	4	121	22
14	U14	0	0	0	0	0
15	U15	2	8	4	64	16
16	U16	2	5	4	25	10
17	U17	2	11	4	121	22
18	U18	3	16	9	256	48
19	U19	2	13	4	169	26
20	U20	3	15	9	225	45
21	U21	2	8	4	64	16
22	U22	3	7	9	49	21
23	U23	2	15	4	225	30
24	U24	2	5	4	25	10
25	U25	1	4	1	16	4
26	U26	3	5	9	25	15
27	U27	2	4	4	16	8
28	U28	0	0	0	0	0
Jumlah		56	227	132	2437	530

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

$$r_{xy} = \frac{(28 \times 530) - (56 \times 227)}{\sqrt{\{(28 \times 132) - (56)^2\} \{(28 \times 2437) - (227)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14840 - 12712}{\sqrt{\{3696 - 3136\} \{68236 - 51529\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2128}{\sqrt{9355920}}$$

$$r_{xy} = 0,696$$

r_{tabel} untuk $dk = 28 - 2 = 26$ dan $\alpha = 5\%$ yaitu 0,367

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa butir soal

No. 1 Valid

**Lampiran 20 : Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Uji Coba
Post-test**

No	Kode Siswa	Soal					Total
		1	3	4	5	6	
1	U1	1	1	2	0	1	5
2	U2	3	2	1	4	0	10
3	U3	2	1	1	0	0	4
4	U4	3	1	3	4	2	13
5	U5	3	1	5	1	2	12
6	U6	2	0	5	4	2	13
7	U7	2	2	5	2	2	13
8	U8	2	0	1	4	0	7
9	U9	1	0	0	0	0	1
10	U10	3	2	5	0	1	11
11	U11	1	0	1	0	1	3
12	U12	2	0	2	4	0	8
13	U13	2	2	5	0	2	11
14	U14	0	0	0	0	0	0
15	U15	2	1	2	2	1	8
16	U16	2	1	1	0	1	5
17	U17	2	2	4	2	1	11
18	U18	3	1	5	4	3	16
19	U19	2	2	5	2	2	13
20	U20	3	1	5	4	2	15
21	U21	2	1	1	4	0	8
22	U22	3	1	1	2	0	7
23	U23	2	2	5	4	2	15
24	U24	2	1	1	0	1	5
25	U25	1	1	1	0	1	4
26	U26	3	0	1	0	1	5
27	U27	2	0	1	0	1	4
28	U28	0	0	0	0	0	0
S_t^2		0,741	0,587	3,813	3,189	0,776	
ΣS_t^2		9,107					
S_t^2		22,099					
r_{11}		0,735					

Rumus:

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

k = banyaknya butir soal

S_i^2 = varians skor butir soal

S_t^2 = varians skor total

Kriteria:

Soal yang baik adalah soal yang mempunyai koefisien reliabilitas lebih dari atau sama dengan 0,70

Perhitungan:

$$r_{11} = \left[\frac{5}{(5-1)} \right] \left[1 - \frac{7,107}{22,099} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{5}{4} \right] [1 - 0,412]$$

$$r_{11} = \left[\frac{5}{4} \right] [0,588]$$

$$r_{11} = 0,735$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,735$, sehingga $r_{11} > 0,7$, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut reliabel

Lampiran 21 : Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba *Posttest*

No	Kode Siswa	Soal					Total
		1	3	4	5	6	
1	U1	1	1	2	0	1	5
2	U2	3	2	1	4	0	10
3	U3	2	1	1	0	0	4
4	U4	3	1	3	4	2	13
5	U5	3	1	5	1	2	12
6	U6	2	0	5	4	2	13
7	U7	2	2	5	2	2	13
8	U8	2	0	1	4	0	7
9	U9	1	0	0	0	0	1
10	U10	3	2	5	0	1	11
11	U11	1	0	1	0	1	3
12	U12	2	0	2	4	0	8
13	U13	2	2	5	0	2	11
14	U14	0	0	0	0	0	0
15	U15	2	1	2	2	1	8
16	U16	2	1	1	0	1	5
17	U17	2	2	4	2	1	11
18	U18	3	1	5	4	3	16
19	U19	2	2	5	2	2	13
20	U20	3	1	5	4	2	15
21	U21	2	1	1	4	0	8
22	U22	3	1	1	2	0	7
23	U23	2	2	5	4	2	15
24	U24	2	1	1	0	1	5
25	U25	1	1	1	0	1	4
26	U26	3	0	1	0	1	5
27	U27	2	0	1	0	1	4
28	U28	0	0	0	0	0	0
Rata-rata skor		2	0,929	2,464	1,679	1,036	
Skor maks		4	4	8	4	4	
TK		0,5	0,232	0,308	0,420	0,259	
Kriteria		Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	

Contoh perhitungan No. 1

Rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rara-rata}}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}}$$

Kriteria:

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Perhitungan:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rara-rata}}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}}$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{2}{4}$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = 0,5$$

Berdasarkan kriteria tingkat kesukaran soal , maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran sedang

Lampiran 22 : Hasil Uji Daya Beda Butir Soal Uji Coba *Posttest*

No	Kode Siswa	Soal					Total
		1	3	4	5	6	
1	U18	3	1	5	4	3	16
2	U20	3	1	5	4	2	15
3	U23	2	2	5	4	2	15
4	U4	3	1	3	4	2	13
5	U6	2	0	5	4	2	13
6	U7	2	2	5	2	2	13
7	U19	2	2	5	2	2	13
8	U5	3	1	5	1	2	12
9	U10	3	2	5	0	1	11
10	U13	2	2	5	0	2	11
11	U17	2	2	4	2	1	11
12	U2	3	2	1	4	0	10
13	U12	2	0	2	4	0	8
14	U15	2	1	2	2	1	8
15	U21	2	1	1	4	0	8
16	U8	2	0	1	4	0	7

17	U22	3	1	1	2	0	7
18	U1	1	1	2	0	1	5
19	U16	2	1	1	0	1	5
20	U24	2	1	1	0	1	5
21	U26	3	0	1	0	1	5
22	U3	2	1	1	0	0	4
23	U25	1	1	1	0	1	4
24	U27	2	0	1	0	1	4
25	U11	1	0	1	0	1	3
26	U9	1	0	0	0	0	1
27	U14	0	0	0	0	0	0
28	U28	0	0	0	0	0	0
Σx		56	26	69	47	29	
x_{maks}		4	4	8	4	4	
$n \times 50\%$		$28 \times 50\% = 14$					
$\bar{x}_A$		2,429	1,357	4,071	2,643	1,571	
$\bar{x}_B$		1,571	0,5	0,857	0,714	0,5	
D_p		0,214	0,214	0,402	0,482	0,268	
Kriteria		Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	

Contoh perhitungan No. 1

Rumus:

$$D_P = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

Keterangan :

D_P = Indeks daya pembeda

$\bar{X}_A$ = skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

$\bar{X}_B$ = skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

X_{maks} = skor maksimum yang ditetapkan

Kriteria:

$0,70 < DP \leq 1,00$ = Sangat baik

$0,40 < DP \leq 0,70$ = Baik

$0,20 < DP \leq 0,40$ = Cukup

$0,00 < DP \leq 0,20$ = Buruk

$DP < 0,00$ = Sangat Buruk

Perhitungan:

$$D_P = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

$$D_P = \frac{2,429 - 1,571}{4}$$

$$D_P = 0,214$$

Berdasarkan kriteria daya pembeda, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda cukup

Lampiran 23 : Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

SOAL *POSTTEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Petunjuk:

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
 - b. Periksa lembar soal, terdiri dari 5 soal uraian
 - c. Tulis nama, nomor absen, dan kelas pada pojok kanan atas lembar jawaban
 - d. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang sudah tersedia dengan benar
 - e. Tulis jawaban dengan serinci mungkin
 - f. Kerjakan secara mandiri dan jujur, boleh dari yang mudah terlebih dahulu
-

1. Tentukan nilai-nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 24 = 0$, selesaikan dengan 3 cara!
2. Gambarlah fungsi kuadrat $y = (x + 5)(x + 1)$ dalam koordinat kartesius dengan dua cara yang berbeda!
3. Jika semua akar persamaan $x^2 - 6x + q = 0$ merupakan bilangan bulat positif > 0 , maka carilah semua nilai q yang mungkin!
4. Di depan sekolah akan dibangun sebuah lapangan bola basket. Tersedia tanah kosong yang berukuran 60 meter

$\times 30$ meter. Adapun luas lapangan yang sudah direncanakan akan dibangun adalah 1000 m^2 . Di sekeliling lapangan akan dibangun jalan dengan lebar x meter Berdasarkan ilustrasi tersebut temukan

- a. Bentuk persamaan luas lapangan nya!
 - b. Jika nanti kamu yang akan membangun lapangan tersebut, tentukan lebar jalan (x meter) disekeliling lapangan sesuai keinginanmu
 - c. Tentukan luas jalan
 - d. Ilustrasikan tanah kosong yang akan dibangun lapangan yang dikelilingi jalan tersebut dalam sebuah gambar
5. Susunlah persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya yaitu $-\frac{3}{2}$ dan $\frac{1}{2}$ dengan menggunakan dua cara yang berbeda!

Lampiran 24 : Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Soal				Total	Nilai
		1	2	3	4		
1	K1	2	0	1	2	5	31,25
2	K2	0	0	0	0	0	0
3	K3	3	3	0	1	7	43,75
4	K4	4	3	0	2	9	56,25
5	K5	2	0	1	0	3	18,75
6	K6	0	0	0	0	0	0
7	K7	4	3	0	0	7	43,75
8	K8	4	3	0	2	9	56,25
9	K9	3	3	0	2	8	50
10	K10	3	3	0	2	8	50
11	K11	0	0	0	0	0	0
12	K12	4	3	0	2	9	56,25
13	K13	3	3	0	2	8	50
14	K14	3	3	0	2	8	50
15	K15	0	0	2	0	2	12,5
16	K16	0	0	1	0	1	6,25
17	K17	0	0	0	0	0	0
18	K18	4	4	0	2	10	62,5
19	K19	2	0	0	2	4	25
20	K20	2	0	1	2	5	31,25
21	K21	2	0	0	2	4	25
22	K22	2	0	0	0	2	12,5
23	K23	2	0	0	2	4	25
24	K24	0	0	0	0	0	0
25	K25	2	0	0	0	2	12,5
26	K26	2	0	1	2	5	31,25
27	K27	3	3	0	2	8	50
28	K28	3	1	0	0	4	25
29	K29	0	0	0	0	0	0
Skor Maks		4	4	4	4		

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 25 : Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Soal				Total	Nilai
		1	2	3	4		
1	E1	0	0	2	0	2	12,5
2	E2	4	0	2	3	9	56,25
3	E3	1	0	2	0	3	18,75
4	E4	0	0	0	3	3	18,75
5	E5	0	0	0	0	0	0
6	E6	2	0	2	3	7	43,75
7	E7	2	0	2	0	4	25
8	E8	0	0	2	0	2	12,5
9	E9	0	0	0	0	0	0
10	E10	2	0	2	3	7	43,75
11	E11	4	0	2	0	6	37,5
12	E12	4	0	2	2	8	50
13	E13	4	0	2	3	9	56,25
14	E14	4	0	2	3	9	56,25
15	E15	2	0	2	3	7	43,75
16	E16	4	0	2	0	6	37,5
17	E17	4	0	2	3	9	56,25
18	E18	4	0	2	0	6	37,5
19	E19	0	0	0	0	0	0
20	E20	0	0	0	0	0	0
21	E21	2	0	2	3	7	43,75
22	E22	1	0	2	3	6	37,5
23	E23	3	0	2	0	5	31,25
24	E24	0	0	3	0	3	18,75
25	E25	4	0	2	0	6	37,5
26	E26	2	0	0	0	2	12,5
27	E27	4	0	2	0	6	37,5
28	E28	0	0	0	0	0	0
29	E29	4	0	2	3	9	56,25
Skor Maks		4	4	4	4		

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 26 : Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

- 1) Mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar
- 2) Hitung Z_i dijadikan baku untuk setiap data dengan menggunakan rumus:

$$Z_i = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

X = Data yang dicari Z_i nya

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata dari sampel

S = Simpangan baku

- 3) Hitung $F(Z_i)$ untuk setiap data yang sudah dibakukan dengan ketentuan sebagai berikut.
 - a. Jika Z_i mempunyai bilangan yang bertanda negatif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 dikurangi angka pada tabel Z.
 - b. Jika Z_i mempunyai bilangan yang bertanda positif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 ditambah angka pada tabel Z.
- 4) Dengan cara membagi nomor urut data dengan jumlah data (sampel) untuk menghitung $S(Z_i)$ untuk setiap data
- 5) Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ untuk masing-masing data

- 6) Ambil hasil yang paling besar dari selisih $F(Z) - S(Z)$ sebagai harga L_0 atau L_{hitung}
- 7) Menentukan L_{tabel} , nilai L_{tabel} dicari pada tabel lilirfors jika pada tabel tidak didapat, maka nilai L_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B =dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

- 8) Dengan kriteria pengujian ;

Jika $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$, terima H_0 artinya data berdistrsiibusi normal dan,

Jika $L_0 = L_{hitung} \geq L_{tabel}$, tolak H_0 artinya data tidak berdistribusi normal.

Kelas X-1 (Kelas Kontrol)

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	0	-1,344	0,089	0,034	0,055
2	0	-1,344	0,089	0,069	0,021
3	0	-1,344	0,089	0,103	0,014
4	0	-1,344	0,089	0,138	0,048
5	0	-1,344	0,089	0,172	0,083
6	0	-1,344	0,089	0,207	0,117
7	6,25	-1,049	0,147	0,241	0,094
8	12,5	-0,753	0,226	0,276	0,050
9	12,5	-0,753	0,226	0,310	0,085
10	12,5	-0,753	0,226	0,345	0,119
11	18,75	-0,458	0,323	0,379	0,056
12	25	-0,163	0,435	0,414	0,022
13	25	-0,163	0,435	0,448	0,013
14	25	-0,163	0,435	0,483	0,047
15	25	-0,163	0,435	0,517	0,082
16	31,25	0,132	0,553	0,552	0,001
17	31,25	0,132	0,553	0,586	0,034
18	31,25	0,132	0,553	0,621	0,068
19	43,75	0,723	0,765	0,655	0,110
20	43,75	0,723	0,765	0,690	0,075
21	50	1,018	0,846	0,724	0,122
22	50	1,018	0,846	0,759	0,087
23	50	1,018	0,846	0,793	0,053
24	50	1,018	0,846	0,828	0,018
25	50	1,018	0,846	0,862	0,016
26	56,25	1,313	0,905	0,897	0,009
27	56,25	1,313	0,905	0,931	0,026
28	56,25	1,313	0,905	0,966	0,060
29	62,5	1,609	0,946	1,000	0,054

n	29
$\bar{X}$	28,448
S	21,168

Kelas X-2 (Kelas Eksperimen)

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	0	-1,550	0,061	0,034	0,026
2	0	-1,550	0,061	0,069	0,008
3	0	-1,550	0,061	0,103	0,043
4	0	-1,550	0,061	0,138	0,077
5	0	-1,550	0,061	0,172	0,112
6	12,5	-0,913	0,181	0,207	0,026
7	12,5	-0,913	0,181	0,241	0,061
8	12,5	-0,913	0,181	0,276	0,095
9	18,75	-0,594	0,276	0,310	0,034
10	18,75	-0,594	0,276	0,345	0,068
11	18,75	-0,594	0,276	0,379	0,103
12	25	-0,275	0,392	0,414	0,022
13	31,25	0,044	0,518	0,448	0,069
14	37,5	0,363	0,642	0,483	0,159
15	37,5	0,363	0,642	0,517	0,124
16	37,5	0,363	0,642	0,552	0,090
17	37,5	0,363	0,642	0,586	0,055
18	37,5	0,363	0,642	0,621	0,021
19	37,5	0,363	0,642	0,655	0,014
20	43,75	0,682	0,752	0,690	0,063
21	43,75	0,682	0,752	0,724	0,028
22	43,75	0,682	0,752	0,759	0,006
23	43,75	0,682	0,752	0,793	0,041
24	50	1,000	0,841	0,828	0,014
25	56,25	1,319	0,906	0,862	0,044
26	56,25	1,319	0,906	0,897	0,010
27	56,25	1,319	0,906	0,931	0,025
28	56,25	1,319	0,906	0,966	0,059
29	56,25	1,319	0,906	1,000	0,094

n	29
$\bar{X}$	30,388
S	19,603

Untuk L_{tabel} dengan $n = 29$ perlu dicari menggunakan metode interpolasi dikarenakan tidak terdapat dalam tabel uji liliefors

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} \times (B - B_0)$$

$$C = 0,173 + \frac{(0,161 - 0,173)}{(30 - 25)} \times (29 - 25)$$

$$C = 0,173 + \frac{-0,012}{5} \times 4$$

$$C = 0,173 - 0,0096$$

$$C = 0,1634$$

Jadi nilai L_{tabel} untuk $N(29) = 0,1634$

Berdasarkan perhitungan tabel kelas X-1 di atas diperoleh $L_0 = L_{hitung} = 0,122$ dan L_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 serta $n(29) = 0,1634$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan tabel kelas X-2 di atas diperoleh $L_0 = L_{hitung} = 0,159$ dan L_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 serta $n(29) = 0,1634$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 27 : Uji Homogenitas Tahap Awal

Hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang tidak sama.

Pengujian Hipotesis

- 1) Membuat desain deskripsi data penghitungan varians
- 2) Melakukan penghitungan varians masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n \cdot (n - 1)}$$

Keterangan:

S^2 = varians

N = jumlah data

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat data X

$\sum X$ = jumlah data X

- 3) Menghitung nilai F_0 atau F_{hitung} menggunakan rumus Fisher dari Hartley:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

- 4) Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1)$

No	X 1	X 2	(X 1) ²	(X 2) ²
1	31,25	12,5	976,5625	156,25
2	0	56,25	0	3164,063
3	43,75	18,75	1914,063	351,5625
4	56,25	18,75	3164,063	351,5625
5	18,75	0	351,5625	0
6	0	43,75	0	1914,063
7	43,75	25	1914,063	625
8	56,25	12,5	3164,063	156,25
9	50	0	2500	0
10	50	43,75	2500	1914,063
11	0	37,5	0	1406,25
12	56,25	50	3164,063	2500
13	50	56,25	2500	3164,063
14	50	56,25	2500	3164,063
15	12,5	43,75	156,25	1914,063
16	6,25	37,5	39,0625	1406,25
17	0	56,25	0	3164,063
18	62,5	37,5	3906,25	1406,25
19	25	0	625	0
20	31,25	0	976,5625	0
21	25	43,75	625	1914,063
22	12,5	37,5	156,25	1406,25
23	25	31,25	625	976,5625
24	0	18,75	0	351,5625
25	12,5	37,5	156,25	1406,25
26	31,25	12,5	976,5625	156,25
27	50	37,5	2500	1406,25
28	25	0	625	0
29	0	56,25	0	3164,063
ΣX	825	881,25	36015,63	37539,06
(ΣX)²	680625	776601,6		
n	29			
n-1	28			
S₁²	448,064			
S₂²	384,274			
F_{hitung}	1,166			

F_{tabel} untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1) = 29 - 1 = 28$ adalah 1,882. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut memiliki varians yang sama.

Lampiran 28 : Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal

Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan atau nilai rata-rata sama pada kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan atau rata-rata tidak sama pada kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

μ_1 = rata-rata kelas X-1

μ_2 = rata-rata kelas X-2

Pengujian Hipotesis

1) Menghitung nilai t_{hitung} dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Menghitung nilai rata-rata setiap kelas dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

b. Menghitung nilai variasi setiap kelas dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

c. Menghitung nilai t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

Keterangan:

x_i = nilai data ke-i

$\bar{x}$ = rata-rata nilai kelas X-1

$\bar{y}$ = rata-rata nilai kelas X-2

S_x^2 = variansi kelas X-1

S_y^2 = variansi kelas X-2

n_x = banyak data kelas X-1

n_y = banyak data kelas X-2

- 2) Menentukan nilai t_{tabel} , dengan terlebih dahulu menentukan

Taraf signifikan (α)

Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus

$$dk = (n_x + n_y) - 2$$

Jika pada tabel nilai kritis uji t tidak didapat, maka nilai t_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B = dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

3) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

X = Kelas X-1

Y = Kelas X-2

No	X	Y	S_x^2	S_y^2
1	31,25	12,5	0,280	11,428
2	0	56,25	28,904	23,887
3	43,75	18,75	8,362	4,837
4	56,25	18,75	27,605	4,837
5	18,75	0	3,359	32,980
6	0	43,75	28,904	6,377
7	43,75	25	8,362	1,037
8	56,25	12,5	27,605	11,428
9	50	0	16,588	32,980
10	50	43,75	16,588	6,377
11	0	37,5	28,904	1,806
12	56,25	50	27,605	13,737
13	50	56,25	16,588	23,887
14	50	56,25	16,588	23,887
15	12,5	43,75	9,084	6,377
16	6,25	37,5	17,599	1,806
17	0	56,25	28,904	23,887
18	62,5	37,5	41,411	1,806
19	25	0	0,425	32,980
20	31,25	0	0,280	32,980
21	25	43,75	0,425	6,377
22	12,5	37,5	9,084	1,806
23	25	31,25	0,425	0,027
24	0	18,75	28,904	4,837
25	12,5	37,5	9,084	1,806
26	31,25	12,5	0,280	11,428
27	50	37,5	16,588	1,806

28	25	0	0,425	32,980
29	0	56,25	28,904	23,887
Σ	825	881,25	448,0642	384,275

	<i>X</i>	<i>Y</i>
Rata-Rata	28,448	30,388
ΣS^2	448,064	384,275
dk/df ($n_X + n_Y - 2$)	56	
$\bar{X} - \bar{Y}$	-1,940	
$(n_X - 1)S_X^2$	12545,8	
$(n_Y - 1)S_Y^2$	10759,7	
$n_X + n_Y - 2$	56	
$\left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}\right)$	0,069	
$[(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2]$	416,17	
$\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}\right)$	28,701	
t_{hitung}	-0,362	
t_{tabel}	2,0036	

Untuk t_{tabel} dengan $dk(n_X + n_Y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56$ perlu dicari menggunakan metode interpolasi dikarenakan tidak terdapat dalam tabel nilai kritis uji t

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} \times (B - B_0)$$

$$C = 2,009 + \frac{(2,000 - 2,009)}{(60 - 50)} \times (56 - 50)$$

$$C = 2,009 + \frac{-0,009}{10} \times 6$$

$$C = 2,009 - 0,0054$$

$$C = 2,0036$$

Jadi nilai t_{tabel} untuk $dk (n_x + n_y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56 = 2,0036$

Dari perhitungan di atas diketahui bahwa $-2,0036 \leq -0,362 \leq 2,0036$. Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan atau nilai rata-rata sama pada kemampuan awal antara kelas X-1 dan X-2.

Lampiran 29 : Daftar Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	Soal					Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	K1	2	2	1	4	1	10	41,667
2	K2	2	2	4	4	2	14	58,333
3	K3	2	1	1	4	2	10	41,667
4	K4	3	2	4	4	2	15	62,5
5	K5	2	1	0	4	1	8	33,333
6	K6	2	2	4	3	2	13	54,167
7	K7	2	1	1	4	1	9	37,5
8	K8	2	2	4	4	3	15	62,5
9	K9	2	2	4	3	2	13	54,167
10	K10	2	2	4	3	3	14	58,333
11	K11	2	2	4	3	2	13	54,167
12	K12	3	2	4	4	1	14	58,333
13	K13	3	2	4	4	1	14	58,333
14	K14	2	2	4	4	1	13	54,167
15	K15	3	2	4	3	2	14	58,333
16	K16	2	1	3	4	1	11	45,833
17	K17	2	2	1	1	2	8	33,333
18	K18	2	1	1	3	1	8	33,333
19	K19	2	1	4	4	2	13	54,167
20	K20	2	2	4	4	2	14	58,333
21	K21	2	2	4	3	1	12	50
22	K22	2	2	4	3	1	12	50
23	K23	2	1	4	3	2	12	50
24	K24	2	1	0	4	1	8	33,333
25	K25	2	1	1	4	1	9	37,5
26	K26	2	2	0	3	2	9	37,5
27	K27	2	2	1	4	2	11	45,833
28	K28	2	2	4	4	3	15	62,5
29	K29	2	1	1	3	1	8	33,333
Skor Maks		4	4	4	8	4		

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 30 : Daftar Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode	Soal					Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	E1	3	1	4	6	1	15	62,5
2	E2	1	1	0	5	1	8	33,333
3	E3	2	1	4	5	1	13	54,167
4	E4	2	3	4	6	3	18	75,
5	E5	3	2	4	6	2	17	70,833
6	E6	4	4	4	6	4	22	91,667
7	E7	2	4	4	6	3	19	79,167
8	E8	3	3	4	6	3	19	79,167
9	E9	3	1	4	6	3	17	70,833
10	E10	4	4	4	6	1	19	79,167
11	E11	1	2	1	6	1	11	45,833
12	E12	3	3	4	6	2	18	75
13	E13	3	2	1	6	1	13	54,167
14	E14	4	3	4	6	4	21	87,5
15	E15	3	3	1	6	2	15	62,5
16	E16	2	2	4	3	2	13	54,167
17	E17	4	3	1	6	2	16	66,667
18	E18	3	1	4	6	3	17	70,833
19	E19	4	3	4	8	2	21	87,5
20	E20	3	1	4	6	3	17	70,833
21	E21	3	4	4	6	2	19	79,167
22	E22	4	1	1	5	3	14	58,333
23	E23	2	1	4	5	4	16	66,667
24	E24	4	4	4	6	4	22	91,667
25	E25	3	3	4	6	2	18	75
26	E26	3	4	1	5	3	16	66,667
27	E27	2	2	4	6	3	17	70,833
28	E28	2	3	4	5	2	16	66,667
29	E29	4	3	4	8	2	21	87,5
Skor Maks		4	4	4	8	4		

$$Nilai = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 31 : Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

- 1) Urutkan data dari yang paling kecil sampai yang paling besar
- 2) Hitung Z_i dijadikan baku untuk setiap data dengan menggunakan rumus:

$$Z_i = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

X = Data yang dicari Z_i nya

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata dari sampel

S = Simpangan baku

- 3) Hitung $F(Z_i)$ untuk setiap data yang sudah dibakukan dengan ketentuan sebagai berikut.
 - a. Jika Z_i mempunyai bilangan yang bertanda negatif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 dikurangi angka pada tabel Z.
 - b. Jika Z_i mempunyai bilangan yang bertanda positif, lihat daftar bilangan pada tabel Z, lalu hitung $F(Z_i)$ dengan 0,5 ditambah angka pada tabel Z.
- 4) Hitung $S(Z_i)$ untuk setiap data dengan cara membagi nomor urut data dengan jumlah data (sampel)
- 5) Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ untuk masing-masing data

- 6) Ambil hasil yang paling besar dari selisih $F(Z) - S(Z)$ sebagai harga L_0 atau L_{hitung}
- 7) Menentukan L_{tabel} , nilai L_{tabel} dicari pada tabel lilirfors jika pada tabel tidak didapat, maka nilai L_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi. Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B =dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

- 8) Dengan kriteria pengujian ;

Jika $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$, terima H_0 artinya data berdistrsiibusi normal dan,

Jika $L_0 = L_{hitung} \geq L_{tabel}$, tolak H_0 artinya data tidak berdistribusi normal.

Kelas Kontrol

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	33,333	-1,496	0,067	0,034	0,033
2	33,333	-1,496	0,067	0,069	0,002
3	33,333	-1,496	0,067	0,103	0,036
4	33,333	-1,496	0,067	0,138	0,071
5	33,333	-1,496	0,067	0,172	0,105
6	37,5	-1,091	0,138	0,207	0,069
7	37,5	-1,091	0,138	0,241	0,104
8	37,5	-1,091	0,138	0,276	0,138
9	41,667	-0,685	0,247	0,310	0,064
10	41,667	-0,685	0,247	0,345	0,098
11	45,833	-0,280	0,390	0,379	0,011
12	45,833	-0,280	0,390	0,414	0,024
13	50	0,126	0,550	0,448	0,102
14	50	0,126	0,550	0,483	0,067
15	50	0,126	0,550	0,517	0,033
16	54,167	0,531	0,702	0,552	0,151
17	54,167	0,531	0,702	0,586	0,116
18	54,167	0,531	0,702	0,621	0,082
19	54,167	0,531	0,702	0,655	0,047
20	54,167	0,531	0,702	0,690	0,013
21	58,333	0,937	0,826	0,724	0,101
22	58,333	0,937	0,826	0,759	0,067
23	58,333	0,937	0,826	0,793	0,033
24	58,333	0,937	0,826	0,828	0,002
25	58,333	0,937	0,826	0,862	0,036
26	58,333	0,937	0,826	0,897	0,071
27	62,5	1,343	0,910	0,931	0,021
28	62,5	1,343	0,910	0,966	0,055
29	62,5	1,343	0,910	1	0,090

N	29
$\bar{X}$	48,707
S	10,273

Kelas Eksperimen

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	33,333	-2,687	0,004	0,034	0,031
2	45,833	-1,774	0,038	0,069	0,031
3	54,167	-1,165	0,122	0,103	0,019
4	54,167	-1,165	0,122	0,138	0,016
5	54,167	-1,165	0,122	0,172	0,050
6	58,333	-0,861	0,195	0,207	0,012
7	62,5	-0,556	0,289	0,241	0,048
8	62,5	-0,556	0,289	0,276	0,013
9	66,667	-0,252	0,401	0,310	0,090
10	66,667	-0,252	0,401	0,345	0,056
11	66,667	-0,252	0,401	0,379	0,021
12	66,667	-0,252	0,401	0,414	0,013
13	70,833	0,052	0,521	0,448	0,073
14	70,833	0,052	0,521	0,483	0,038
15	70,833	0,052	0,521	0,517	0,004
16	70,833	0,052	0,521	0,552	0,031
17	70,833	0,052	0,521	0,586	0,065
18	75	0,357	0,639	0,621	0,019
19	75	0,357	0,639	0,655	0,016
20	75	0,357	0,639	0,690	0,050
21	79,167	0,661	0,746	0,724	0,022
22	79,167	0,661	0,746	0,759	0,013
23	79,167	0,661	0,746	0,793	0,047
24	79,167	0,661	0,746	0,828	0,082
25	87,5	1,270	0,898	0,862	0,036
26	87,5	1,270	0,898	0,897	0,001
27	87,5	1,270	0,898	0,931	0,033
28	91,667	1,575	0,942	0,966	0,023
29	91,667	1,575	0,942	1	0,058

n	29
$\bar{X}$	70,115
S	13,687

Untuk L_{tabel} dengan $n = 29$ perlu dicari menggunakan metode interpolasi dikarenakan tidak terdapat dalam tabel uji liliefors

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} \times (B - B_0)$$

$$C = 0,173 + \frac{(0,161 - 0,173)}{(30 - 25)} \times (29 - 25)$$

$$C = 0,173 + \frac{-0,012}{5} \times 4$$

$$C = 0,173 - 0,0096$$

$$C = 0,1634$$

Jadi nilai L_{tabel} untuk $N(29) = 0,1634$

Berdasarkan perhitungan tabel untuk kelas kontrol di atas diperoleh $L_{hitung} = 0,151$ dan L_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 serta $n(29) = 0,1634$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan tabel untuk kelas eksperimen di atas diperoleh $L_{hitung} = 0,90$ dan L_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 serta $n(29) = 0,1634$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 32 : Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang sama.

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, kedua data memiliki varians yang tidak sama.

Pengujian Hipotesis

- 1) Membuat desain deskripsi data penghitungan varians
- 2) Melakukan penghitungan varians masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n \cdot (n - 1)}$$

Keterangan:

S^2 = varians

N = jumlah data

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat data X

$\sum X$ = jumlah data X

- 3) Menghitung nilai F_0 atau F_{hitung} menggunakan rumus Fisher dari Hartley:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

- 4) Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1)$

No	X 1	X 2	(X 1) ²	(X 2) ²
1	41,667	62,5	1736,111	3906,250
2	58,333	33,333	3402,778	1111,111
3	41,667	54,167	1736,111	2934,028
4	62,5	75,	3906,25	5625
5	33,333	70,833	1111,111	5017,361
6	54,167	91,667	2934,028	8402,778
7	37,5	79,167	1406,25	6267,361
8	62,5	79,167	3906,25	6267,361
9	54,167	70,833	2934,028	5017,361
10	58,333	79,167	3402,778	6267,361
11	54,167	45,833	2934,028	2100,694
12	58,333	75	3402,778	5625,000
13	58,333	54,167	3402,778	2934,028
14	54,167	87,5	2934,028	7656,250
15	58,333	62,5	3402,778	3906,250
16	45,833	54,167	2100,694	2934,028
17	33,333	66,667	1111,111	4444,444
18	33,333	70,833	1111,111	5017,361
19	54,167	87,5	2934,028	7656,250
20	58,333	70,833	3402,778	5017,361
21	50	79,167	2500	6267,361
22	50	58,333	2500	3402,778
23	50	66,667	2500	4444,444
24	33,333	91,667	1111,111	8402,778
25	37,5	75	1406,25	5625
26	37,5	66,667	1406,25	4444,444
27	45,833	70,833	2100,694	5017,361
28	62,5	66,667	3906,25	4444,444
29	33,333	87,5	1111,111	7656,25
ΣX	1412,5	2033,333	71753,47	147812,5
(ΣX)²	1995156	4134444,444		
n	29			
n-1	28			
S₁²	82739,46			
S₂²	146872,6			
F_{hitung}	1,7751			

F_{tabel} untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasannya $dk_1 = dk_2 = (n - 1) = 29 - 1 = 28$ adalah 1,882. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut memiliki varians yang sama.

Lampiran 33 : Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* kurang dari atau sama dengan yang menggunakan pembelajaran *Contextual Teaching Learning* (CTL))

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar yang menggunakan pembelajaran *Contextual Teaching Learning* (CTL))

Keterangan :

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

1) Menghitung nilai t_{hitung} dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Menghitung nilai rata-rata setiap variabel dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

b. Menghitung nilai variasi setiap variabel dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

c. Menghitung nilai t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

Keterangan:

X_i = nilai data ke-i

$\bar{X}$ = rata-rata nilai kelas eksperimen

$\bar{Y}$ = rata-rata nilai kelas kontrol

S_X^2 = variansi kelas eksperimen

S_Y^2 = variansi kelas kontrol

n_X = banyak data kelas eksperimen

n_Y = banyak data kelas kontrol

2) Menentukan nilai t_{tabel} , dengan terlebih dahulu menentukan

Taraf signifikan (α)

Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus

$$dk = (n_X + n_Y) - 2$$

Jika pada tabel nilai kritis uji t tidak didapat, maka nilai

t_{tabel} dicari dengan menggunakan metode interpolasi.

Metode interpolasi digunakan untuk mencari nilai-nilai tabel yang diketahui sebagai berikut

$$C = C_0 + \frac{(C_1 + C_0)}{(B_1 + B_0)} \times (B + B_0)$$

Keterangan :

C = nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = nilai tabel di bawah C

C_1 = nilai tabel di atas C

B =dk atau nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau nilai n di bawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau nilai n di atas nilai yang akan dicari

3) Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

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

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

x = Kelas Eksperimen

y = Kelas Kontrol

No	X	Y	S_x^2	S_y^2
1	62,5	41,667	2,071	1,770
2	33,333	58,333	48,317	3,310
3	54,167	41,667	9,084	1,770
4	75	62,5	0,852	6,795
5	70,833	33,333	0,018	8,441
6	91,667	54,167	16,588	1,065
7	79,167	37,5	2,926	4,486
8	79,167	62,5	2,926	6,795
9	70,833	54,167	0,018	1,065
10	79,167	58,333	2,926	3,310
11	45,833	54,167	21,057	1,065
12	75	58,333	0,852	3,310
13	54,167	58,333	9,084	3,310
14	87,5	54,167	10,794	1,065
15	62,5	58,333	2,071	3,310
16	54,167	45,833	9,084	0,295

17	66,667	33,333	0,425	8,441
18	70,833	33,333	0,018	8,441
19	87,5	54,167	10,794	1,065
20	70,833	58,333	0,018	3,310
21	79,167	50	2,926	0,060
22	58,333	50	4,957	0,060
23	66,667	50	0,425	0,060
24	91,667	33,333	16,588	8,441
25	75	37,5	0,852	4,486
26	66,667	37,5	0,425	4,486
27	70,833	45,833	0,018	0,295
28	66,667	62,5	0,425	6,795
29	87,5	33,333	10,794	8,441

	<i>X</i>	<i>Y</i>
Rata-Rata	70,115	48,707
ΣS^2	187,338	105,535
dk/df ($n_X + n_Y - 2$)	56	
$\bar{X} - \bar{Y}$	21,408	
$(n_X - 1)S_X^2$	5245,450	
$(n_Y - 1)S_Y^2$	2954,981	
$n_X + n_Y - 2$	56	
$\left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}\right)$	0,069	
$((n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2)$	146,436	
$\frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{n_X + n_Y - 2} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}\right)$	10,099	
t_{hitung}	6,737	
t_{tabel}	2,0036	

Untuk t_{tabel} dengan $dk(n_X + n_Y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56$ perlu dicari menggunakan metode interpolasi dikarenakan tidak terdapat dalam tabel nilai kritis uji t

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} \times (B - B_0)$$

$$C = 2,009 + \frac{(2,000 - 2,009)}{(60 - 50)} \times (56 - 50)$$

$$C = 2,009 + \frac{-0,009}{10} \times 6$$

$$C = 2,009 - 0,0054$$

$$C = 2,0036$$

Jadi nilai t_{tabel} untuk $dk(n_x + n_y - 2) = (29 + 29 - 2) = 56 = 2,0036$

Berdasarkan perhitungan pada tabel maka, $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima, artinya rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan pendekatan *Open-Ended* lebih besar dari rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas kontrol dengan pembelajaran *Contextual Teaching Learning* (CTL).

Lampiran 34 Dokumentasi Hasil Uji Coba Post test

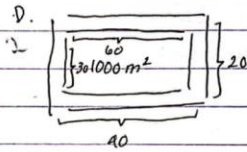
No. _____
Date : _____

☐	Nama : Nafaituz J.
☐	No. : 18 / XI.1.
☐	
☐	1. $x^2 - 10x + 24 = 0$
☐	2. $= -6 + -4 = -10$
☐	$= -6x -4 = 24$
☐	$(x-6)(x-4)$
☐	$x = 6 \quad x = 4$
☐	
☐	2. $\rightarrow x^2 - 9 = 0$
☐	$\rightarrow x^2 + 7x = 0$
☐	$\rightarrow 2x^2 + 6 = 0$
☐	
☐	3. $y = (x+4)(x+1)$
☐	2. $\cdot x^2 + 4x + 1x + 4$
☐	$\cdot x^2 + 6x + 4$
☐	$x = 1$
☐	$y = 1^2 + 6 \cdot 1 + 4$
☐	$= 1 + 6 + 4 = 12$
☐	$x = 2$
☐	$y = 2^2 + 6 \cdot 2 + 4$
☐	$= 4 + 12 + 4 = 21$
☐	$x = 3$
☐	$y = 3^2 + 6 \cdot 3 + 4$
☐	$= 9 + 18 + 4 = 32$



No. _____

Date : _____

4. a. $L = p \cdot l$ b. l lapangan 1000
 1000 = $(60 - 2x)(30 - 2x)$ tanah kosong = $60 \cdot 30 = 1800$
 2. $= 1800 - 60x - 120x + 4x^2 = 1800 - 100$
 $= 1800 - 1000 - 180x + 4x^2 = 800$
 $= 800 - 180x + 4x^2$ c. $800 = p \cdot l$
 $= 4x^2 - 180x + 800 = 20 \cdot 40$
 5. $x^2 - 6x + 9 = 0$ D.
 2. $(x-1)(x-9)$ 
 $x = 1 \vee x = 9$
 $x^2 - 6x + 9 = 0$
 $(x-3)(x-3)$
 $x = 3$
 6. $x_1 = -\frac{3}{2} \quad x_2 = \frac{1}{2}$
 $= (x - x_1)(x - x_2) = 0$
 $= (x - (-\frac{3}{2}))(x - \frac{1}{2}) = 0$
 $= (x + \frac{3}{2})(x - \frac{1}{2}) = 0$
 $= x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x + \frac{3}{4} = 0$
 $= x^2 - \frac{4}{2}x + \frac{3}{4} = 0$
 $= x^2 - 2x + \frac{3}{4} = 0$
 7. $f(x) = ax^2 + bx + c$
 8. $x = \frac{-b}{2a}$
 $b = b^2 - 4ac$

No. _____

Date: _____

$$a \quad \text{Area EFGD} = \frac{2t}{2} \cdot (2t-1)$$

$$= \frac{4t^2}{2} - \frac{2t}{2}$$

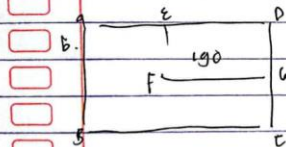
$$= 2t^2 - t$$

$$t = 10$$

$$= 2(10)^2 - 10$$

$$= 200 - 10$$

$$= 190 \text{ cm}^2$$



$$t \frac{1}{2} = 10 \frac{1}{2}$$

$$= 9$$

$$20 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 5 \cdot 19$$

$$2 \cdot 10 \frac{1}{2} = 10$$

$$= 9 \cdot 10$$

$$= 90$$

$$2 \cdot 10 - 1 = 19$$

$$= 19 \cdot 10$$

$$= 190$$

$$90 + 190 = 190$$

Lampiran 35 Dokumentasi Hasil Ulangan Harian

No. _____
Date : _____

Nama : L. Afifah
Absen : 15
Kelas : X IPS 2

(Jawaban)

(1.) Kemungkinan 1 :
Dinda membeli 3 buku = Rp. 18.000
membeli 8 pensil = Rp. 20.000
dan 2 penghapus = Rp. 2000

Kemungkinan 2 :
Dinda membeli 6 buku = Rp. 30.000
membeli 2 pensil = Rp. 5.000
dan 5 penghapus = Rp. 5000

(2.) => Dyra membeli 2 bolpoin + 2 buku + 2 pensil = 6000
- = Alira membeli 2 bolpoin + 2 buku + 5 pensil = 10.000
=> Reyhan membeli 3 bolpoin + 2 buku + sebuah
Pensil = 9000
- = Reyhan membeli 3 bolpoin + 2 buku + 4 pensil
= 10.000



No. _____
 Date: _____

 (cara ^{III} ~~II~~) - (1)

$$3. \quad 2M + 2J + 3A = 130.000$$

$$2. \quad 2M + 2J + A = 70.000$$

$$2A = 60.000$$

$$A = 30.000$$

 (cara ~~III~~ ^{II}) - (1)

$$2M + 2J + 3A = 130.000$$

$$M + 2J + 2A = 90.000$$

$$M + A = 40.000$$

$$M + 30.000 = 40.000$$

$$M = 10.000$$

(1)

$$2M + 2J + A = 70.000$$

$$(2 \times 10.000) + 2J + 30.000 = 70.000$$

$$20.000 + 2J + 30.000 = 70.000$$

$$2J = 70.000 - 50.000$$

$$J = 20.000 / 2$$

$$J = 10.000$$

⇒ Cara 2 = 2 kg Mangga, 2 kg jeruk, 1 kg anggur, = 70.000
 = 1 kg Mangga, 2 kg jeruk, 2 kg anggur = 90.000

$$90.000$$

$$70.000$$

$$20.000$$

$$2 \sqrt{20.000} = 10.000.$$

No. _____

Date: _____

$$4. \quad \text{misal} = \text{Spende } x = x \rightarrow 30.000$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{katon} = y \Rightarrow 19.000$$

$$\quad \text{wolvis} = z \Rightarrow 23.000$$

$$\Rightarrow \text{Bu Rita } 2x + 3y + z = 209.000$$

$$\text{Bu Dewi } 5y + 2z = 141.000$$

$$\text{Bu Ana } 4x + 4y = 196.000$$

$$\Rightarrow 2x + 3y + 4z = 209.000$$

$$5y + 2z = 141.000$$

$$2x + 3y + 4z = 209.000$$

$$10y + 4z = 282.000$$

$$2x - 7y = -73.000$$

$$\Rightarrow 4x + 4z = 196.000$$

$$2x - 7y = 73.000$$

$$4x + 4y = 196.000$$

$$4x - 14y = 146.000 -$$

$$18y = 342.000$$

$$y = \boxed{19.000}$$

$$\Rightarrow 5y + 2z = 141.000$$

$$5(19.000) + 2z = 141.000$$

$$2z = 141.000 - 95.000$$

$$z = \frac{46.000}{2} = \boxed{23.000}$$

N. Penaningtyas
X-1, 19

1) a. 5 buku + 2 pensil + 5 penghapus
 $Rp\ 30.000 + Rp\ 5.000 + Rp\ 5.000 = Rp\ 40.000$

b. 3 buku + 6 pensil + 7 penghapus
 $Rp\ 18.000 + Rp\ 15.000 + Rp\ 7.000 = Rp\ 40.000$

2) Tika = $3u + 1y + 1z = 10.000$ (1) $u = \text{pulpen}$

Dira = $1u + 1y + 1z = 6.000$ (2) $y = \text{buku}$

Reyhan = $3u + 2y + 1z = 9.000$ (3) $z = \text{pensil}$

Eliminasi (1) dan (2)

$$3u + 1y + 1z = 10.000$$

$$1u + 1y + 1z = 6.000 \quad -$$

$$2u = 4.000$$

$$u = \frac{4.000}{2}$$

$$u = 2.000$$

Berapa total pembelian pulpen oleh Tika, Dira dan Reyhan?

Pulpen (u) = 2.000

Tika = $3u = 3 \times 2.000 = 6.000$

Dira = $1u = 1 \times 2.000 = 2.000$

Reyhan = $3u = 3 \times 2.000 = 6.000$

$$14.000$$

3) $2M + 2J + A = 70.000$

$(2 \times 10.000) + 2J + 30.000 = 70.000$

$20.000 + 2J + 30.000 = 70.000$

$2J = 70.000 - 50.000$

$= 20.000$

$J = \frac{20.000}{2}$

$= 10.000$

$$1) \text{ Bu Sita} = 2x + 3y + 4z = 209.000 \quad (1)$$

$$2) \text{ Bu Dwi} = 5y + 2z = 141.000 \quad (2)$$

$$\text{Bu Ana} = 4x + 4y = 196.000 \quad (3)$$

(1) dan (2)

$$2x + 3y + 4z = 209.000$$

$$10y + 4z = 282.000 \quad -$$

$$2x + 7y = -73.000 \quad (4)$$

(3) dan (1)

$$2x - 7y = -73.000$$

$$2x + 2y = 98.000 \quad -$$

$$5y = -171.000$$

Lampiran 36 : Dokumentasi Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

No. _____
Date, _____

Nama: Ayu putri Cule
Kelas : X^{ips} 2
No : 6

(1) Cara 1 pemfaktoran
 $x^2 - 10x + 24$
 $(x-6)(x-4)$
 $x = 6 \vee x = 4$

Cara 2 melengkapi kuadrat sempurna
 $x^2 - 10x + 24 = 0$
 $x^2 - 10x = -24$
 $x^2 - 10x + (-5)^2 = -24 + (-5)^2$
 $x^2 - 10x + 25 = -24 + 25$
 $(x-5)^2 = 1$
 $x-5 = \pm \sqrt{1}$
 $x-5 = \pm 1$
 maka $x-5 = 1$ atau $x-5 = -1$
 $x = 5+1$ atau $x = -1+5$
 $x = 6$ atau $x = 4$

Jadi akar-akarnya adalah $(x-6)(x-4)$

Cara 3 rumus ABC
 $x^2 - 10x + 24 = 0$
 $a = 1, b = -10, c = 24$
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 24}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{2}$
 $x = \frac{10 \pm \sqrt{4}}{2}$

VISION

No.

Date.

$$x = \frac{10 \pm 2}{2} \quad \text{atau} \quad x = \frac{10 - 2}{2}$$

$$x = \frac{10 + 2}{2} \quad x = \frac{8}{2}$$

$$x = \frac{12}{2} \quad x = 4$$

$$x = 6 \quad \text{Jadi akar²nya adlh } (x-6)(x-4)$$

② Cara I

$$y = (x+5)(x+1)$$

$$y = x^2 + 5x + x + 5$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$x = -5$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = (-5)^2 + 6(-5) + 5$$

$$y = 0$$

$$x = -1$$

$$*y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = (-1)^2 + 6(-1) + 5$$

$$y = -3$$

$$x = -3$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = (-3)^2 + 6(-3) + 5$$

$$y = -1$$

$$x = -2$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = (-1)^2 + 6(-1) + 5$$

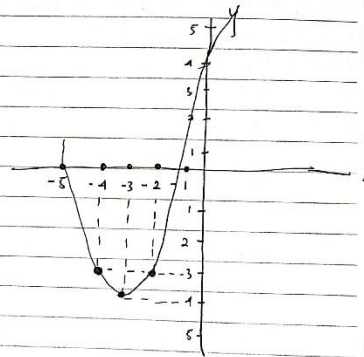
$$y = 0$$

$$x = 0$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = 0^2 + 6(0) + 5$$

$$y = 5$$



Cara II

• Sumbu x ($y=0$)

$$y = (x+5)(x+1)$$

$$0 = (x+5)(x+1)$$

$$x = -5 \quad \vee \quad x = -1$$

$$(-5, 0) \quad (-1, 0)$$

(VISION)

No.

Date.

→ Sumbu y ($x=0$)

$$y = (x+5)(x+1)$$

$$y = (0+5)(0+1)$$

$$y = 5 \cdot 1$$

$$y = 5$$

$$(0, 5)$$

→ Titik balik

$$y = (x+5)(x+1)$$

$$y = x^2 + 5x + x + 5$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

$$a=1, b=6, c=5$$

$$\left(\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a} \right)$$

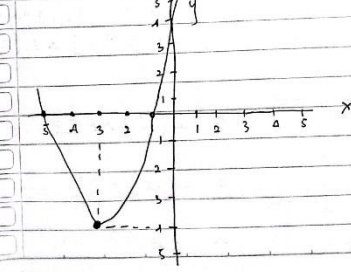
$$\left(\frac{-6}{2 \cdot 1}, -\frac{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}{4 \cdot 1} \right)$$

$$\left(\frac{-6}{2 \cdot 1}, -\frac{(6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}{4 \cdot 1} \right)$$

$$\left(\frac{-6}{2}, \frac{-36 - 20}{4} \right)$$

$$(-3, -16)$$

$$(-3, -1)$$



$$(3) \quad x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$a=1, b=-6, c=9$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-(-6)}{1}$$

$$x_1 + x_2 = 6$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{9}{1}$$

$$x_1 \cdot x_2 = 9$$

ditemukan

$$x_1 + x_2 = 6 \quad x_1 \cdot x_2 = 9$$

kemungkinan nya

$$1+5=6 \quad 1 \cdot 5=5$$

$$2+4=6 \quad 2 \cdot 4=8$$

$$3+3=6 \quad 3 \cdot 3=9$$

$$4+2=6 \quad 4 \cdot 2=8$$

$$5+1=6 \quad 5 \cdot 1=5$$

(1)

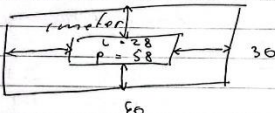
VISION

a. luas lapangan = 2. lapangan x 1. lapangan
 (luas lapangan = $(60-2x) \times (30-2x)$)
 $1000 = (60-2x) \times (30-2x)$
 $1000 = 1800 - 60x - 120x + 4x^2$
 $0 = 1800 - 1000 - 180x + 4x^2$
 $0 = 800 - 180x + 4x^2$
 $0 = 4x^2 - 180x + 800$

Jadi persamaan lngn yg trbntk adlh $4x^2 - 180x + 800$

b. misal lebar jalan = x meter
 panjang = $(60-2x) = (60-2 \cdot 1) = 60-2 = 58$
 lebar = $(30-2x) = (30-2 \cdot 1) = 30-2 = 28$

c. luas lapangan: luas tanah - luas lapangan
 luas tanah = $60 \times 30 = 1800 \text{ m}^2$
 luas jalan = $80 - 1620 = 116 \text{ m}^2$

d. 

e. $X_1 = -\frac{3}{2}$
 $X_2 = \frac{1}{2}$

a. $(x - x_1)(x - x_2) = 0$
 $(x - (-\frac{3}{2}))(x - \frac{1}{2}) = 0$
 $(x + \frac{3}{2})(x - \frac{1}{2}) = 0$
 $(x + \frac{3}{2})(x - \frac{1}{2}) = 0$
 $x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x - \frac{3}{4} = 0$
 $x^2 + x - \frac{3}{4} = 0$

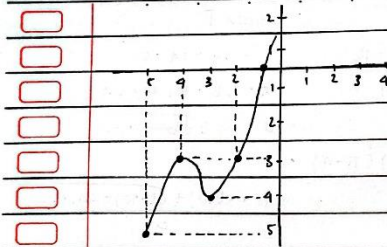
b. $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$
 $x^2 - ((-\frac{3}{2}) + \frac{1}{2})x + (-\frac{3}{2}) \cdot \frac{1}{2} = 0$
 $x^2 - (-\frac{2}{2})x + (-\frac{3}{4}) = 0$
 $x^2 - (-x) - \frac{3}{4} = 0$
 $x^2 + x - \frac{3}{4} = 0$

VISION

Lampiran 37 : Dokumentasi Hasil *Post-test* Kelas Kontrol

Artika Widianti		No. _____
07		Date : _____
X.1		
1.	Cara I	Cara II
2.	Jika ditambah sama dengan $b = -10$	$x^2 - 10x + 24 = 0$
	Jika dikali sama dengan $c = 24$	$a = 1, b = -10, c = 24$
	Yaitu -6 dan 4	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
	Jadi akar-akarnya adalh $(x-6)(x-4)$	$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 24}}{2 \cdot 1}$
		$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{2}$
		$= \frac{10 \pm \sqrt{4}}{2}$
		$= \frac{10 \pm 2}{2}$
		$= \frac{10+2}{2} = \frac{12}{2} = 6$
2.	$y = (x+5)(x+1)$	$x = -2$
1.	$x = -5$	$y = (-2+5)(-2+1)$
	$y = (-5+5)(-5+1)$	$y = 3 \cdot -1 = -3$
	$y = 0 \cdot -5 = -5$	$x = -1$
	$x = -4$	$y = (-1+5)(-1+1)$
	$y = (-4+5)(-4+1)$	$y = 1 \cdot -3 = -3$
	$y = 1 \cdot -3 = -3$	$x = -3$
	$x = -3$	$y = (-3+5)(-3+1)$
	$y = (-3+5)(-3+1)$	$y = 2 \cdot -2 = -4$

Date: _____



$$3. \quad x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$x_1 - x_2 = c$$

a

$$x_1 + x_2 = -b$$

a

$$x_1 \cdot x_2 = a$$

1

$$x_1 + x_2 = -6$$

!

$$x_1 \cdot x_2 = a$$

$$x_1 + x_2 = -6$$

kemungkinan

$$x_1 + x_2 = -6$$

$$x_1 \cdot x_2 = a$$

$$1 + -7 = -6$$

$$1 \cdot -7 = -7$$

$$-3 + -3 = -6$$

$$(-3) \cdot (-3) = 9$$

$$-1 + -5 = -6$$

$$-1 \cdot -5 = 5$$

jadi kemungkinannya g. t. -7

$$4. \quad a \times 1$$

$$1p = (60 - 20) \times (30 - 20)$$

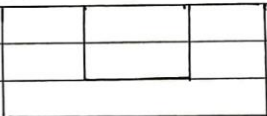
$$1000 = (60 - 20) \times (30 - 20)$$

$$1000 = 1800 - 6000 - 1200 + 400$$



No. _____

Date: _____

☐	$0 = 1800 - 180z - 4z^2$
☐	$0 = 800 - 180z + 4z^2$
☐	$0 = 4z^2 - 180z + 800$
☐	Jadi persamaan lapangan yg terbentuk adlh $4z^2 - 180z + 800$
☐	b misal $z = 1m$
☐	$(60 - 2z) = (60 - 2 \cdot 1) = 60 - 2 = 58$
☐	$(30 - 2z) = (30 - 2 \cdot 1) = 30 - 2 = 28$
☐	c. Luas jalan = luas tanah = luas lapangan
☐	$LT = 60 \times 30 = 1800 m^2$
☐	$lp = 58 \times 28 = 1.624 m^2$
☐	$ls = 1.800 - 1.624 = 176 m^2$
☐	d.
☐	
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624
☐	1.800
☐	1.624
☐	176
☐	58
☐	28
☐	60
☐	30
☐	58
☐	28
☐	176
☐	1.624

Lampiran 38 : Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/ Genap

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1. Devina Yulna Putri
2. Paro Maulana
3. Lailatul Affah
4. Napia Kurnia Rahman
5. Zaky Arie Alkhatit

Persamaan Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menemukan akar-akar persamaan kuadrat dengan berbagai cara

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1



Sebelum kita menentukan akar-akar persamaan kuadrat, kita akan terlebih dahulu mencari persamaan kuadrat dengan mengalikan dua persamaan linier melalui permasalahan dikelas yaitu meja kelas

1. Siapkan penggaris, atau alat ukur lain yang sudah kalian bawa.
2. Ukur meja yang ada di hadapan kalian, berapa panjangnya **Panjang = 110 cm** $\rightarrow$ 11 dm
3. Kemudian berapa lebar meja tersebut **Lebar = 50 cm** $\rightarrow$ 5 dm
4. Kita ubah dulu Panjang dan lebar yang sudah kalian ketahui menjadi persamaan linier dengan memisalkan Panjang dan lebar sebagai x

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \dots\dots\dots \\ x &= \dots\dots\dots \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

5. Tentukan persamaan kuadratnya dengan mengalikan persamaan linier yang terbentuk

$$\begin{aligned}\text{Panjang} \times \text{lebar} &= (x - 11)(x - 5) \\ &= x^2 - 11x - 5x + 55 \\ &= x^2 - 16x + 55\end{aligned}$$

6. Maka persamaan kuadratnya adalah

$$x^2 - 16x + 55$$

Kegiatan 2

Menalar menentukan akar-akar persamaan kuadrat

Cara 1

Dari persamaan meja sekolah yang kalian temukan pada kegiatan 1 (... $x^2 - 16x + 55$...) kita dapat menentukan akar-akar dari persamaan tersebut dengan memecahkan teka-teki berikut. ($a = 1$, $b = -16$, $c = 55$)

"Jika nilai $a=1$ maka, aku adalah dua bilangan. Jika aku dijumlahkan, aku sama dengan *nilai b* dan jika aku dikalikan, aku sama dengan *nilai c*. Siapakah aku?"

$$\begin{array}{l} (x-11) \quad (x-5) \\ x=11 \quad \vee \quad x=5 \end{array}$$

Lalu, bagaimana jika $a \neq 1$?

Misalkan Budi memiliki persamaan kuadrat $2x^2 - x - 10$

1 Ini adalah persoalan sulit $a \neq 1$, Mari kita coba cara baru, pertama, kalikan a dan c diperoleh?

$$2(-10) = -20$$

2 Selanjutnya kita buat teka-teki dari nilai a dan $(a \times c)$. Aku adalah dua bilangan jika dijumlahkan sama dengan *nilai b* dan jika dikalikan sama dengan $(a \times c)$. Siapakah aku?

$$-5 \text{ dan } 4$$

3 Nyatakan bentuk faktornya, dikarenakan $a \neq 1$ maka nilai-nilai yang kamu temukan harus dimasukkan dalam pola $(ax \dots)(ax \dots)$. Selesaikan dan sederhanakan!

Contoh : jika faktornya adalah -1 dan 2 serta nilai $a = 2$ maka,

$$(ax \dots)(ax \dots) = (2x-1)(2x+2).$$

$$\begin{array}{l} (2x-5) \quad (2x+4) \\ (2x-5) \quad (x+2) \end{array}$$

Hasil Cara 1

$$x=11 \quad \vee \quad x=5$$

Cara II

Selain dengan teka-teki coba selesaikan akar-akar persamaan kuadrat meja sekolah yang kalian temukan pada kegiatan 1 dengan melengkapkan kuadrat sempurna

1 Pertama, dengan menghitung terlebih dahulu setengah ($\frac{1}{2}$) dan kuadrat (2) dari b

$$b = -16$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = (-8)^2$$

2 Kemudian hasil setengah dan kuadrat dari b dijumlahkan pada kedua ruas, Selesaikan!

(persamaan pada kegiatan 1) + =

$$x^2 - 16x + 55 + (-8)^2 = (-8)^2$$

$$x^2 - 16x + (-8)^2 = -55 + (-8)^2$$

$$x^2 - 16x + 64 = -55 + 64$$

$$(x-8)^2 = 9$$

$$x-8 = \pm\sqrt{9}$$

$$x-8 = \pm 3$$

$$x_1 - 8 = 3$$

$$x_2 - 8 = -3$$

$$x_1 = 3 + 8$$

$$x_2 = -3 + 8$$

$$x_1 = 11$$

$$x_2 = 5$$

Hasil Cara II

$$x_1 = 11 \quad \vee \quad x_2 = 5$$

Cara III

Untuk cara yang ke-3 kita temukan dulu rumusnya!

1 Ingatlah bentuk umum persamaan kuadrat, bagilah setiap sukunya dengan a

$$ax^2 + bx + c = 0 : a$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

Terbentuk Rumus

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

2 Gunakan cara melengkapi setengah kuadrat sempurna untuk menyelesaikan persamaan tersebut!

Dari hasil membagi setiap suku, terlebih dahulu kita mencari setengah ($\frac{1}{2}$) dan

kuadrat (2) dari b

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times b^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2}$$

Lalu, letakkan pada dua ruas, selesaikan!

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac + b^2}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac + b^2}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac + b^2}{4a^2}$$

Coba selesaikan persamaan meja sekolah pada kegiatan 1 dengan rumus tersebut!

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad / \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 x &= \frac{-(-16) \pm \sqrt{(-16)^2 - 4(1)(55)}}{2(1)} \\
 x &= \frac{16 \pm \sqrt{256 - 220}}{2} \\
 x &= \frac{16 \pm \sqrt{36}}{2} \\
 x &= \frac{16 \pm 6}{2} \\
 x_1 &= \frac{16 + 6}{2} \quad \vee \quad x_2 = \frac{16 - 6}{2} \\
 x_1 &= \frac{22}{2} = 11 \quad x_2 = \frac{10}{2} = 5
 \end{aligned}$$

Hasil Cara III

$$x_1 = \frac{22}{2} = 11 \quad \vee \quad x_2 = \frac{10}{2} = 5$$

Dari Cara I, II, III dapat kita simpulkan

Hasilnya sama yaitu $x_1 = 11$ dan $x_2 = 5$

Kegiatan 3

Dari kegiatan 2 kita dapat membantu budi menentukan panjang dan lebar meja makan atau akar-akar persamaan kuadrat pada kegiatan 1 ($x^2 - 16x + 55$), pada kegiatan 3 ini kita akan mencoba membuktikan dengan mencari persamaan kuadrat tersebut dengan akar-akar yang sudah kita ketahui pada Kegiatan 2.

Hasil Cara I, II III

$$x_1 = 11 \quad x_2 = 5$$

Sebelum ke tahap selanjutnya kita harus mengetahui jumlah akar dan hasil kali akar terlebih dahulu untuk menentukan rumus yang akan kita gunakan dalam menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya. Langkah-langkahnya dengan rumus yang sudah kita temukan pada cara ke III yang selanjutnya kita operasikan

Rumus pada Cara III

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Selanjutnya, mengganti x_1 dan x_2 dengan Rumus cara ke III selesaikan operasi berikut.

1 Jumlah akar-akar

$$x_1 + x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-2b}{2a}$$

$$= \frac{-b}{a}$$

2 Hasil kali akar-akar

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \cdot \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{b^2 - b^2 + 4ac}{4a^2}$$

$$= \frac{4ac}{4a^2}$$

$$= \frac{c}{a}$$

Tahap selanjutnya, membagi setiap bentuk persamaan kuadrat dengan a , kemudian substitusikan hasil operasi jumlah akar-akar dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat

3

$$ax^2 + bx + c = 0 : a$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$$

Terbentuk Rumus

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$$

Dengan akar-akar persamaan kuadrat pada Kegiatan 1 yang kalian temukan pada kegiatan 2, kita coba temukan dan buktikan apakah benar persamaannya menggunakan Rumus yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 3.

$$x_1 = 11, x_2 = 5$$

$$x^2 - (11+5)x + 11 \cdot 5 = 0$$

$$x^2 - 16x + 55 = 0$$

Kesimpulan Kegiatan 1, 2 dan 3

menentukan akar dengan cara pemfaktoran, ~~kompleksitas~~
melengkapkan kuadrat sempurna, dan rumus abc
menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akarnya dengan
rumus $x^2 - (x_1+x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1. Belgis Sholikhah
2. Lailatul Afiyah
3. Najid Kurnia R
4. Yuki e Ahmad F
5.

Persamaan Kuadrat

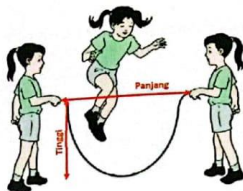
Tujuan Pembelajaran

Menentukan grafik fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1



Sebelum kita menggambar grafik fungsi kuadrat, kita akan mencari persamaan kuadrat terlebih dahulu melalui permasalahan kontekstual yaitu lompat tali

1. Siapkan tali skiping yang sudah kalian bawa, lakukanlah kegiatan lompat tali bersama teman sekelompokmu.
2. Setelah permainan lompat tali yang telah kalian lakukan, berapa jarak tali yang telah dipegang dua teman kalian, ukur dengan meter **Jarak = 150 cm = 1,5 dm**
3. Berapa tinggi tali dari bawah sampai ujung tali yang dipegang teman kalian, ukur dengan meteran **Tinggi = 110 cm = 1,1 dm**
4. Kita ubah dulu jarak dan tinggi yang sudah kalian ketahui menjadi persamaan linier dengan memisalkan jarak dan tinggi sebagai x

$$\begin{aligned}\text{Jarak} &= \dots\dots\dots 1,5 \text{ dm} \\ x &= \dots\dots\dots 1,5 \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi} &= \dots\dots\dots 1,1 \\ x &= \dots\dots\dots 1,1 \\ x + \dots\dots\dots &= 0\end{aligned}$$

5. Tentukan persamaan kuadratnya dengan mengalikan persamaan linier yang terbentuk

$$\begin{aligned}\text{Jarak} \times \text{Tinggi} &= (x - 1,5)(x - 1,1) \\ &= x^2 - 1,1x - 1,5x + 1,65 \\ &= x^2 - 2,6x + 1,65\end{aligned}$$

6. Maka persamaan kuadratnya adalah

$$= x^2 - 2,6x + 1,65$$

Kegiatan 2

Setelah kita temukan persamaan pada kegiatan 1, marilah kita coba menggambar grafiknya dengan domain. Jika domain $\{x | 10 \leq x \leq 15\}$

Domain (x)	10	11	12	13	14	15
Persamaan yang terbentuk $f(x) = y$	5	0	-3	-9	-3	0
$(x^2 - 26x + 165)$						

Penghitungan koordinat:

Tuliskan persamaan yang telah kalian dapatkan pada kegiatan 1 (.....),

substitusikan domainnya, misal $x = 10$, maka:

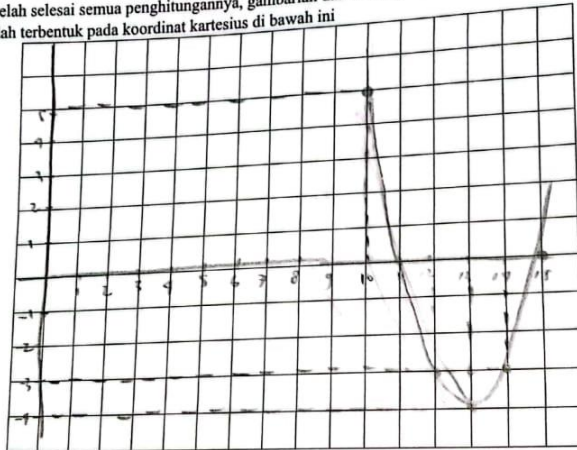
$y = (10^2 - 26(10) + 165) \rightarrow$ tulis persamaan pada kegiatan 1

$y = (100 - 260 + 165) \rightarrow$ substitusikan

$y = 100 - 260 + 165 = 5$

Dan seterusnya sampai semua domain dihitung

Setelah selesai semua penghitungannya, gambarlah dan hubungkan titik-titik koordinat yang sudah terbentuk pada koordinat kartesius di bawah ini



Dari grafik tersebut dapat kita ketahui karakteristiknya

Titik potong pada sumbu x
Jika $y=0$

11 dan 15

Titik potong pada sumbu y
jika $x=0$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 26x + 165 \\ &= 0^2 - 26(0) + 165 \\ &= 165 \end{aligned}$$

Koordinat titik balik?

(Titik balik adalah titik ketika grafik mengalami perubahan arah)

(13, -9)

Kegiatan 3

Selain dengan cara pada kegiatan 2 kita dapat juga menentukan grafik fungsi dengan berpacu pada karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan langkah-langkah berikut.

1 Menentukan titik potong sumbu x dengan pemfaktoran

$$x^2 - 26x + 165 = 0$$

$$(x - 11)(x - 15) = 0$$

$$x = 11 \quad x = 15$$

2 Menentukan titik potong sumbu y dengan mensubstitusikan $x = 0$ ke fungsi

$$x = 0$$

$$y = (0^2) - 26(0) + 165$$

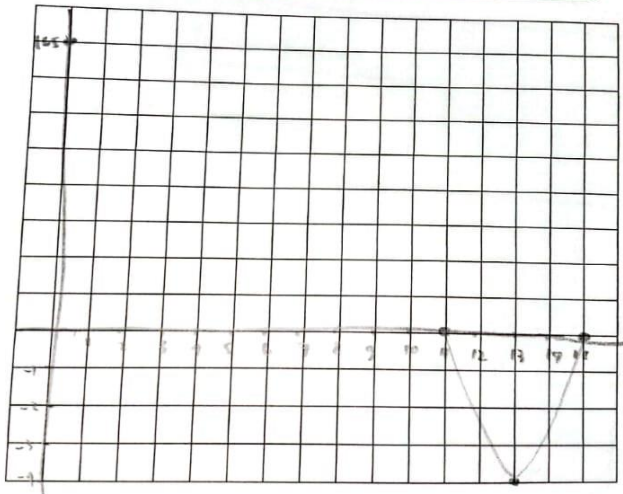
$$= 165$$

3

Menentukan titik balik $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{D}{4a}\right)$

$$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right) = \left(\frac{-(-26)}{2 \cdot 1}, \frac{(-26)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (165)}{4 \cdot 1}\right) = \left(\frac{26}{2}, -\frac{476 - 660}{4}\right) = (13, -4)$$

Lukislah!

**Kesimpulan Kegiatan 1, 2 dan 3**

menentukan grafik dapat melalui 2 cara
cara I mensubstitusikan x ke y
cara II menggunakan karakteristik grafik fungsi kuadrat

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok

1

Anggota Kelompok :

1. Ana Firdiyana
2. Ayu Putri W.
3. Belgis S.
4. Jefry Ardianto
5. Moch Faqih C.

Persamaan dan Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

Petunjuk

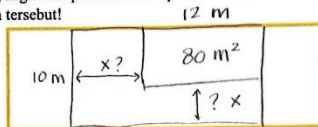
1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Kegiatan 1

Pada kegiatan ini, kita akan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat, terutama yang ada di sekitar kita

1. Amatilah halaman sekolah kalian
2. Ukur panjang halaman disekolah kalian Panjang = 1.200 cm 12 cm
3. Kemudian berapa lebarnya Lebar = 1.000 cm 10 m
4. Jika di halaman sekolah, kalian ingin membuat rumah kaca berbentuk persegi panjang dengan luas 80 m^2 , serta pada salah satu sisi tegak lurus rumah kaca harus disediakan jalan yang lebarnya sama, maka lebar dan luas jalan tersebut adalah ?

Gambarkan ilustrasi yang kamu pahami terkait permasalahan diatas untuk mempermudah penyelesaian masalah tersebut!



Mencari lebar jalan selesaikan langkah-langkah

Langkah 1

Misalkan lebar jalan sebagai x , maka
 Panjang rumah kaca = panjang halaman
 dikurangi lebar jalan = $(12 - x)$
 Lebar rumah kaca = lebar halaman
 dikurangi lebar jalan = $(10 - x)$

Langkah 3

Dari penghitungan langkah 2 akan
 terbentuk persamaan kuadrat
 selesaikan pemfaktoranannya

$$(12 - x)(10 - x) = 80$$

$$120 - 22x + x^2 = 80$$

$$x^2 - 22x + 40 = 0$$

$$(x - 20)(x - 2) = 0$$

$$x = 20 \vee x = 2$$

Langkah 2

Kemudian hitung Luas rumah kaca dengan
 rumus luas persegi panjang ($L = p \times l$)
 Luas taman = rumah kaca $\times$ lebar rumah kaca

$$80 = (12 - x) \times (10 - x)$$

$$80 = 120 - 12x - 10x + x^2$$

$$80 = 120 - 22x + x^2$$

$$0 = x^2 - 22x + 120 - 80$$

$$0 = x^2 - 22x + 40$$

$$= (x - 20)(x - 2)$$

Langkah 4

Dari hasil pemfaktoranannya, tentukan
 mana yang benar dari hasil
 pemfaktoranannya dengan
 mensubstitusikan faktor (x) ke dalam
 Langkah 1, hasil yang benar merupakan
 lebar jalan.

$$\bullet x = 2$$

$$\text{panjang} = (12 - x) = (12 - 2) = 10$$

$$\text{lebar} = (10 - x) = (10 - 2) = 8$$

$$\bullet x = 20$$

$$\text{panjang} = (12 - x) = (12 - 20) = -8$$

$$\text{lebar} = (10 - x) = (10 - 20) = -10$$

$$\text{Lebar jalan} = 2 \text{ m}$$

Kegiatan 2

Mencari luas jalan dengan 2 cara

Cara I

Mengurangkan luas halaman dengan luas lapangan tenis meja

Luas Jalan = Luas Halaman - Luas rumah kaca

$$= 120 - 80$$

$$= 40 \text{ m}^2$$

luas halaman

$$p \times l$$

$$= 12 \times 10$$

$$= 120 \text{ m}^2$$

Cara II

Dengan memperhatikan ilustrasi gambar yang kalian buat carilah luas jalan dari sisi tegak dulu baru kemudian cari luas jalan pada sisi lurus atau sebaliknya menggunakan lebar jalan yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 1, kemudian dijumlahkan

- luas sisi tegak

$$p (\text{sisi tegak}) \times l (\text{sisi tegak})$$

$$= 10 \times 2$$

- luas sisi lurus

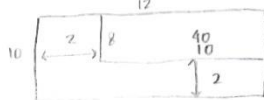
$$p (\text{sisi lurus}) \times l (\text{sisi lurus})$$

$$= 10 \times 2$$

$$= 20$$

- luas jalan $\rightarrow 20 + 20$

$$= 40$$



Jadi luas jalan cara I dan II

$$40 \text{ m}^2$$

Kesimpulan Kegiatan 1 dan 2

Jadi, lebar jalan dapat dicari dengan mengkalikan persamaan linear menjadi persamaan kuadrat kemudian dicari akarnya dan luas jalan dapat dicari dengan 2 cara.

Lampiran 39 : Lembar Aktivitas Siswa Kelas Kontrol

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1. Arif Nur Hidayat
2. Gita Kis Dwi A
3. Iis Kurniawati
4. Rajid Sorian
5. Windi Pentika

Persamaan Kuadrat

Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menemukan akar-akar persamaan kuadrat
 Siswa mampu menemukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akar persamaannya

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 80 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

KEGIATAN 1

Kita sudah bergelut dengan persoalan cara menemukan bentuk kuadrat dari hasil perkalian dua bentuk linier. Sekarang kita akan mencoba melakukan sebuah proses yang dibalik proses kebalikan menemukan bentuk kuadrat

Menalar menentukan akar-akar persamaan kuadrat

Jika Budi memiliki meja makan dengan bentuk persegi panjang yang memiliki persamaan $x^2 - 10x + 21$ maka kita dapat menentukan panjang dan lebar meja makan tersebut atau akar-akar dari persamaan tersebut dengan memecahkan teka-teki berikut. ($a = 1, b = 10, c = 21$)

"Jika nilai $a=1$ maka, aku adalah dua bilangan. Jika aku dijumlahkan, aku sama dengan *nilai b* dan jika aku dikalikan, aku sama dengan *nilai c*. Siapakah aku?"

$$(x-7) (x-3)$$

Lalu, bagaimana jika $a \neq 1$?

Misalkan Budi memiliki persamaan kuadrat $2x^2 - x - 10$

1 Ini adalah persoalan sulit $a \neq 1$,
Mari kita coba cara baru, pertama,
kalikan a dan c diperoleh?
 $a \approx 2 \quad c = -10 \quad a \times c = -20$

2 Selanjutnya kita buat teka-teki dari nilai a dan $(a \times c)$.
Aku adalah dua bilangan jika dijumlahkan sama
dengan *nilai b* dan jika dikalikan sama dengan $(a \times c)$. Siapakah aku?
 $x = -5 \quad x = -4$

3 Nyatakan bentuk faktornya, dikarenakan $a \neq 1$ maka nilai-nilai yang kamu temukan harus dimasukkan dalam pola $(ax \dots)(ax \dots)$. Selesaikan dan sederhanakan!

Contoh : jika faktornya adalah -1 dan 2 serta nilai $a = 2$ maka,

$$(ax \dots)(ax \dots) = (2x - 1)(2x + 2).$$

$$(2x - 5) (2x - 4)$$

$$(2x - 5) (x - 2)$$

Hasil akar-akar

$$x = 7 \text{ dan } x = 3$$

KEGIATAN 2

Dari kegiatan 1 kita dapat membantu budi menentukan panjang dan lebar meja makan atau akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21$, pada kegiatan 2 ini kita akan mencoba membuktikan dengan mencari persamaan kuadrat tersebut dengan akar-akar yang sudah kita ketahui pada Kegiatan 1.

Hasil akar-akar

$$x = 7$$

$$x = 3$$

Sebelum ke tahap selanjutnya kita harus mengetahui jumlah akar dan hasil kali akar terlebih dahulu untuk menentukan rumus yang akan kita gunakan dalam menentukan persamaan kuadrat yang diketahui akar-akarnya. Langkah-langkahnya dengan rumus yang sudah kita temukan pada cara ke III yang selanjutnya kita operasikan

Rumus ABC

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Selanjutnya, mengganti x_1 dan x_2 dengan Rumus ABC selesaikan operasi berikut.

Jumlah akar-akar

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-2b}{2a} \\ &= \frac{-b}{a} \end{aligned}$$

Hasil kali akar-akar

$$\begin{aligned} x_1 \cdot x_2 &= \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \cdot \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{b^2 - b^2 + 4ac}{4a^2} \\ &= \frac{4ac}{4a^2} \\ &= \frac{c}{a} \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya, membagi setiap bentuk persamaan kuadrat dengan a , kemudian substitusikan hasil operasi jumlah akar-akar dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat

$$3 \quad \begin{aligned} ax^2 + bx + c &= 0 : a \\ x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} &= 0 \\ x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 &= 0 \end{aligned}$$

Terbentuk Rumus

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$$

Dengan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 10x + 21$ yang kalian temukan pada kegiatan 1, kita coba temukan dan buktikan apakah benar persamaannya menggunakan Rumus yang sudah kalian temukan pada Kegiatan 2.

$$\begin{aligned} x_1 &= 7 \quad x_2 = 3 \\ x^2 - (7+3)x + (7 \cdot 3) &= 0 \\ x^2 - 10x + 21 &= 0 \end{aligned}$$

Kesimpulan Kegiatan 1 dan 2

1. Mencari akar persamaan kuadrat dengan pemfaktoran
2. Menentukan persamaan kuadrat dan diketahui akarnya dengan rumus $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$.

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1. Bunga Zahratul Ahyah
2. Chelsea Afrika Putri
3. Elharatu Lukliah
4. Luthi Intan Pratiwi
5. Rifa Rahma Yanti

Persamaan Kuadrat

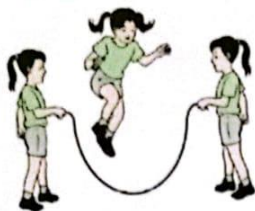
Tujuan Pembelajaran

Menentukan grafik fungsi kuadrat

Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok

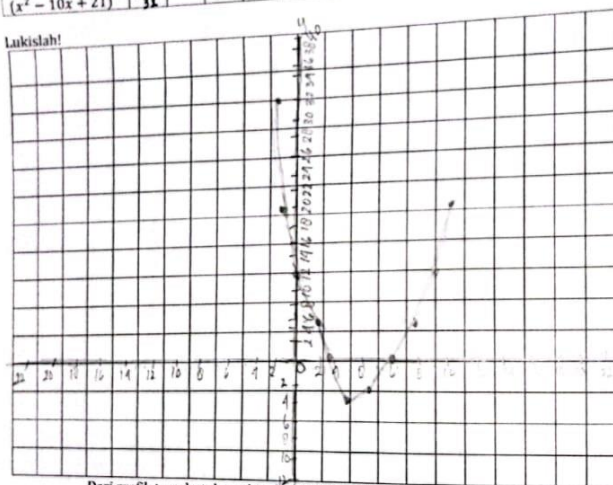
Kegiatan 1



Rina dan teman-temannya sepulang sekolah bermain lompat tali di dekat rumahnya seperti ilustrasi gambar disamping. jika bentuk tali pada gambar memiliki fungsi $f(x) = x^2 - 10x + 21$, $x \in R$ nyatakan bentuk tali dalam koordinat Cartesius. Jika domain $\{x | -1 \leq x \leq 10\}$

Domain (x)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Range ($x^2 - 10x + 21$)	22	21	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	21

Lukislah!



Dari grafik tersebut dapat kita ketahui karakteristik fungsi tersebut

Titik potong pada sumbu x
jika ($y=0$)

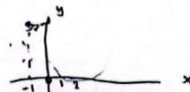
(3, 0) dan (7, 0)

Titik potong pada sumbu y
jika ($x=0$)

(0, 21)

Koordinat titik balik?
(titik ketika parabola/grafik mengalami perubahan arah)

(5, -4)



Kegiatan 1



Ketika Rina dan teman-temannya bermain lompat tali, Dion lebih memilih untuk bermain basket seperti ilustrasi gambar disamping. Jika lemparan bola basket yang dimainkan Dion terbentuk lintasan seperti pada gambar disamping, jika lintasan tersebut memiliki fungsi $-x^2 + 3x + 4$, $x \in R$ nyatakan lintasan tersebut dalam koordinat Cartesius, jika domain $\{x | -3 \leq x \leq 6\}$

Domain (x)	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
Range ($-x^2 + 3x + 4$)	14	6	0	4	6	4	0	-6	-14	

$-x^2 + 3x + 4$ Lukislah!

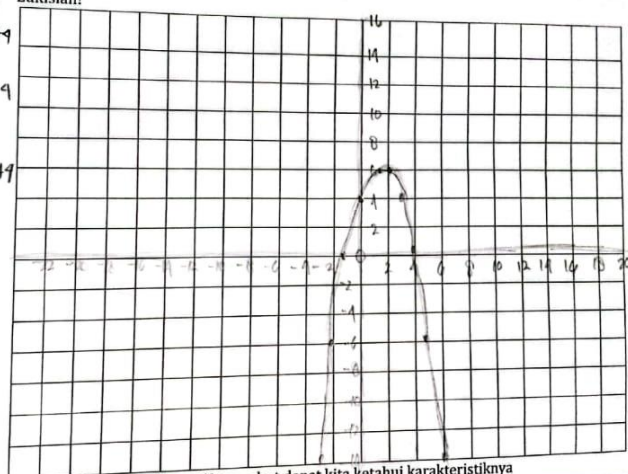
$$-(-3)^2 + 3(-3) + 4$$

$$-9 - 9 + 4$$

$$-14$$

$$-(4) + 3(4) + 4$$

$$= 14$$



Dari grafik tersebut dapat kita ketahui karakteristiknya

Titik potong pada sumbu x
jika ($y=0$)

$$(-1, 0), (4, 0)$$

Titik potong pada sumbu y
jika ($x=0$)

$$(0, 4)$$

Koordinat titik balik?
(titik ketika parabola/grafik mengalami perubahan arah)

$$(1, 6), (2, 6)$$

Kesimpulan Kegiatan 1 dan 2

Menentukan grafik fungsi kuadrat dengan menjumlahkan x ke persamaan y

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 3

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/ Genap
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Kelompok



Anggota Kelompok :

1. Amanda (4)
2. Artea (7)
3. Rena (19)
4. Tasya (30)
5. Dinda (12)

Persamaan dan Fungsi Kuadrat**Tujuan Pembelajaran**

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

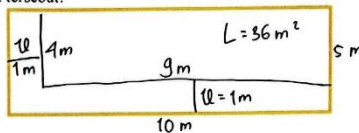
Petunjuk

1. Isilah identitas pada bagan yang telah disediakan
2. Bacalah dan pahami LAS
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan pada guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Tugas dikerjakan maksimal 30 menit
7. Setelah selesai mengerjakan LAS, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok



Dihalaman sebuah rumah akan dibuat taman dengan luas 36 m^2 . Pada dua sisi tegak lurus taman harus disediakan jalan yang lebarnya sama. Jika luas tanah yang tersedia di halaman rumah berukuran $10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, berapakah lebar jalan ditaman tersebut? Dan tentukan luas jalan tersebut!

Gambarkan ilustrasi yang kamu pahami terkait permasalahan diatas untuk mempermudah penyelesaian masalah tersebut!



Kegiatan 1

Mencari lebar jalan selesaikan langkah-langkah berikut

Langkah 1

Misalkan lebar jalan sebagai x , maka
 Panjang taman = panjang halaman
 dikurangi lebar jalan = $(10 - x)$
 Lebar taman = lebar halaman
 dikurangi lebar jalan = $(5 - x)$

Langkah 2

Kemudian hitung Luas Tamannya dengan rumus luas persegi panjang ($L = p \times l$)
 Luas taman = panjang taman $\times$ lebar taman

$$\begin{aligned} 36 &= (10 - x) \times (5 - x) \\ 36 &= 50 - 10x + 5x - x^2 \\ 36 &= 50 - 5x - x^2 \\ 0 &= 50 - 5x - x^2 - 36 \\ 0 &= 14 - 5x - x^2 \\ &= -x^2 - 5x + 14 \end{aligned}$$

Langkah 3

Dari penghitungan langkah 2 akan terbentuk persamaan kuadrat selesaikan pemfaktoranannya
 Jika $ax^2 + bx + c = 0$, di + hasilny -15
 $(x - 1)(x - 14)$
 $x = 1$ $x = 14$

Langkah 4

Dari hasil pemfaktoranannya, tentukan mana yang benar dari hasil pemfaktoranannya dengan mensubstitusikan faktor (x) ke dalam Langkah 1, hasil yang benar merupakan lebar jalan.

$$\begin{aligned} x = 1 &\rightarrow P.t = (10 - x) = 10 - 1 = 9 \\ &\quad L.t = (5 - x) = 5 - 1 = 4 \\ x = 14 &\rightarrow P.t = (10 - x) = 10 - 14 = -4 \\ &\quad L.t = (5 - x) = 5 - 14 = -9 \end{aligned}$$

Jadi lebar jalan adalah

1 meter

Kegiatan 2

Mencari Luas Jalan

Mengurangkan luas halaman dengan luas taman

 $\text{Luas Jalan} = \text{Luas Halaman} - \text{Luas Taman}$

$$\text{L. Halaman} = p \times l$$

$$= 10 \times 5$$

$$= 50$$

$$\text{L. Taman} = 36$$

$$\text{L. Jalan} = 50 - 36$$

$$= 14$$

Jadi luas jalan

$$14 \text{ m}^2$$

Kesimpulan Kegiatan 1 dan Kegiatan 2

Jadi lebar jalan = 1 meter dan Luasnya 14 m^2

Lampiran 40 : Evaluasi Kelas Eksperimen

Ulna Istiyana
matematika

no : 16
kelas : X-2

No. _____

Date: _____

☐	Evaluasi
☒	1. Carilah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 14$ dengan tiga cara!
☒	2. Sajikan persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5 dengan dua cara!
☐	Jawab :
☒	1. cara I
☐	$x^2 - 5x - 14 = 0$
☒	$(x+2)(x-7)$
☐	$x = -2$ atau $x = 7$
☐	cara II
☐	$x^2 - 5x - 14 = 0$
☐	$x^2 - 5x = 14$
☐	$x^2 - 5x + (-2,5)^2 = 14 + (-2,5)^2$
☐	$x^2 - 5x + 6,25 = 14 + 6,25$
☐	$(x - 2,5)^2 = 20,25$
☐	$x - 2,5 = \pm \sqrt{20,25}$
☐	$x - 2,5 = \pm 4,5$
☐	$x - 2,5 = 4,5$ atau $x - 2,5 = -4,5$
☐	$x = 4,5 + 2,5$ $x = -4,5 + 2,5$
☐	$x = 7$ $x = -2$
☐	cara III
☐	$x^2 - 5x - 14 = 0$
☐	$a=1, b=-5, c=-14$
☐	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

PEACE TO ACHIEVE GOAL

VISION

No.

Date

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-14)}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 56}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{81}}{2}$$

$$x = \frac{5 \pm 9}{2}$$

$$x_1 = \frac{5+9}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{5-9}{2}$$

$$x_1 = \frac{14}{2}$$

$$x_2 = \frac{-4}{2}$$

$$x_1 = 14$$

$$x_2 = -2$$

$$2. \quad x_1 = -8 \quad x_2 = 5$$

cara I

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$$

$$x^2 - (-8 + 5)x + (-8 \cdot 5) = 0$$

$$x^2 - (-3)x - 40 = 0$$

$$x^2 + 3x - 40 = 0$$

cara II

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$(x - (-8))(x - 5) = 0$$

$$(x + 8)(x - 5) = 0$$

$$x^2 - 5x + 8x - 40 = 0$$

$$x^2 + 3x - 40 = 0$$

PEACE TO ACHIEVE YOUR DREAM

VISION

Evaluasi

Kerjakan dalam $(-3 \leq x \leq 9)$ 1. Lukiskan grafik fungsi kuadrat $y = x^2 - 2x - 15$ pada x dan y !2. berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$ tersebut dengan dua cara!

Jawab:

cara 1

$$\bullet x = -3$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$$

$$y = 9 - (-6) - 15$$

$$y = 9 + 6 - 15$$

$$y = 0 \quad (-3, 0)$$

$$\bullet x = -2$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (-2)^2 - 2(-2) - 15$$

$$y = 4 + 4 - 15$$

$$y = -7 \quad (-2, -7)$$

$$\bullet x = -1$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = (-1)^2 - 2(-1) - 15$$

$$y = 1 + 2 - 15$$

$$y = -12 \quad (-1, -12)$$

$$\bullet x = 0$$

$$y = 0^2 - 2(0) - 15$$

$$y = -15 \quad (0, -15)$$

$$\bullet x = 1$$

$$y = 1^2 - 2(1) - 15$$

$$y = 1 - 2(1) - 15$$

$$y = -16 \quad (1, -16)$$

$$\bullet x = 2$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = 2^2 - 2(2) - 15$$

$$y = 4 - 4 - 15$$

$$y = -15 \quad (2, -15)$$

$$\bullet x = 3$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = 3^2 - 2(3) - 15$$

$$y = 9 - 6 - 15$$

$$y = -12 \quad (3, -12)$$

$$\bullet x = 4$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = 4^2 - 2(4) - 15$$

$$y = 16 - 8 - 15$$

$$y = -7 \quad (4, -7)$$

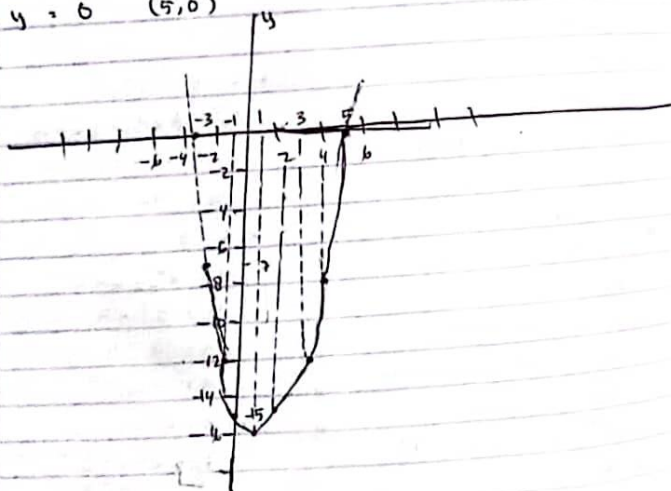
$$x > 5$$

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$y = 5^2 - 2(5) - 15$$

$$y = 25 - 10 - 15$$

$$y = 0 \quad (5, 0)$$



Cara 4

• Sumbu x ($y = 0$)

$$y = x^2 - 2x - 15$$

$$0 = x^2 - 2x - 15$$

$$(x-5)(x+3)$$

$$x = 5 \text{ atau } x = -3$$

$$(5, 0) \quad (-3, 0)$$

• Sumbu y ($x = 0$)

$$y = x^2 - 2x - 15$$

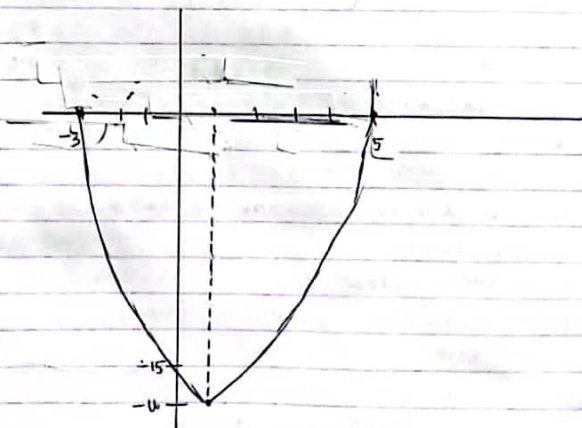
$$y = 0^2 - 2(0) - 15$$

$$y = -15 \quad (0, -15)$$

No. _____
Date: _____

• vertex

$$\begin{aligned}\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-b}{4a} \right) &= \left(\frac{-(-2)}{2 \cdot 1}, \frac{-b^2 - 4ac}{4 \cdot 1} \right) \\&= \left(\frac{2}{2}, \frac{-(2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot -15}{4 \cdot 1} \right) \\&= \left(1, \frac{-4 + 60}{4} \right) \\&= \left(1, -\frac{56}{4} \right) \\&= (1, -14)\end{aligned}$$



2. cara I

$$\text{Titik balik } y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a} \right) &= \left(\frac{-6}{2(-3)}, \frac{-b^2 - 4 \cdot a \cdot c}{4a} \right) \\ &= \left(\frac{-6}{-6}, \frac{-6^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 2}{4 \cdot (-3)} \right) \\ &= \left(1, -\frac{36 + 24}{-12} \right) \\ &= \left(1, -\frac{60}{-12} \right) \\ &= (1, -(-5)) \\ &= (1, 5) \end{aligned}$$

cara II

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2(-3)} = \frac{-6}{-6} = 1$$

Substitusi $x=1$ ke persamaan $y = -3x^2 + 6x + 2$

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$$

$$y = -3 + 6 + 2$$

$$y = 5 \quad (1, 5)$$

No. _____

Date: _____

Evaluasi

1. Keliling suatu taman yang berbentuk persegi panjang adalah 100 m^2 . Jika luas taman 400 m^2 berapa panjang dan lebarnya taman? Jika taman tersebut akan dibangun rumah kaca dengan luas 216 m^2 dan dikelilingi jalan yang lebarnya sama. Berapa luas jalan tersebut? Selatinkan luas jalan dengan dua cara. Gambarkan

Jawab:

$$\text{keliling} \begin{array}{|c|} \hline \text{ } \\ \hline \end{array} = 2 \times (p+l)$$

$$100 = 2(p+l)$$

$$\frac{100}{2} = p+l$$

$$50 = p+l$$

$$50-l = p$$

$$\text{luas taman} = p \times l$$

$$400 = (50-l) \times l$$

$$400 = 50l - l^2$$

$$400 - 50l + l^2 = 0$$

$$l^2 - 50l + 400 = 0$$

$$(l-10)(l-40)$$

$$l=10 \text{ atau } l=40$$

Jika $l=10 \rightarrow p=50-l=50-10=40$

Jika $l=40 \rightarrow p=50-l=50-40=10$

Jika $l=10 \text{ m}$, $p=40 \text{ m}$ dan lebar jalan $= 4$

Lebar rumah kaca $= (10-2 \times 4)$

Panjang rumah kaca $= (40-2 \times 4)$

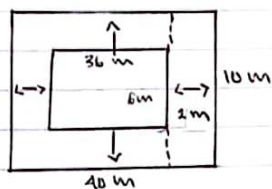
PEACE / ACHIEVE GOAL

VISION

$$\begin{aligned}
 \text{Luas rumah kaca} &= p \times l \\
 216 &= (40 - 2x)(10 - 2x) \\
 216 &= 400 - 20x - 80x + 4x^2 \\
 216 &= 400 - 100x + 4x^2 \\
 -6 &= 400 - 216 - 100x + 4x^2 \\
 6 &= 184 - 100x + 4x^2 \quad : 4 \\
 0 &= 46 - 25x + x^2 \\
 0 &= x^2 - 25x + 46 \\
 &= (x-2)(x-23) \\
 &= x=2 \text{ atau } x=23 \\
 \text{Jika } x=2 & \\
 \text{Panjang rumah kaca} &= (40 - 2x) = (40 - 2(2)) = 40 - 4 = 36 \\
 \text{Lebar rumah kaca} &= (10 - 2x) = (10 - 2(2)) = 10 - 4 = 6 \\
 \text{Jika } x=23 & \\
 \text{Panjang rumah kaca} &= (40 - 2x) = (40 - 2(23)) = 40 - 46 = -6 \\
 \text{Lebar rumah kaca} &= (10 - 2x) = (10 - 2(23)) = 10 - 46 = -36 \\
 \text{Jadi, untuk lebar jalan } x &= 2 \\
 \text{Luas lahan} &= \text{Luas taman} - \text{Luas rumah kaca} \\
 &= 400 - 216 \\
 &= 184 \text{ m}^2 \\
 \text{Luas Jalan sisi tegak} &= 10 \times 2 = 20 \\
 \text{Luas Jalan sisi lurus} &= 38 \times 2 = 76 \\
 \text{Luas Jalan} &= 20 + 20 + 76 + 76 = 184 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

No. _____

Date: _____



Lampiran 41 : Evaluasi Kelas Kontrol

Sholichahul Afriyq

X-1

29

Evaluasi

1. carilah akar-akar Persamaan kuadrat $x^2 - 5x + 14$
2. susunlah persamaan kuadrat jika diketahui akar-akarnya -8 dan 5

Jawab

1. $x^2 - 5x + 14 = 0$

$(x+2)(x-7)$

$x = -2$ atau $x = 7$

2. $x_1 = -8$ $x_2 = 5$

$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$

$x^2 - (-8+5)x + (-8 \cdot 5) = 0$

$x^2 - (-3)x + -40 = 0$

$x^2 + 3x - 40 = 0$

100

Evaluasi

1. Lukiskan grafik fungsi kuadrat $x^2 - 2x - 15$ jika domain $\mathbb{R}$
2. Berapa titik balik untuk kurva $y = -3x^2 + 6x + 2$, selesaikan

Jawab

1. $x^2 - 2x - 15$

• ~~$x = -3$~~ $x = -3$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = (-3)^2 - 2(-3) - 15$

$y = 9 - (-6) - 15$

$y = 9 + 6 - 15$

$y = 0 (-3, 0)$

• $x = -2$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = (-2)^2 - 2(-2) - 15$

$y = 4 + 4 - 15$

$y = -7 (-2, -7)$

• $x = -1$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = (-1)^2 - 2(-1) - 15$

$y = 1 + 2 - 15$

$y = -12 (-1, -12)$

• $x = 0$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 0^2 - 2(0) - 15$

$y = -15 (0, -15)$

• $x = 1$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 1^2 - 2(1) - 15$

$y = -16 (1, -16)$

• $x = 2$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 2^2 - 2(2) - 15$

$y = 4 - 4 - 15$

$y = -15 (2, -15)$

• $x = 3$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 3^2 - 2(3) - 15$

$y = 9 - 6 - 15$

$y = -12 (3, -12)$

• $x = 4$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 4^2 - 2(4) - 15$

$y = 16 - 8 - 15$

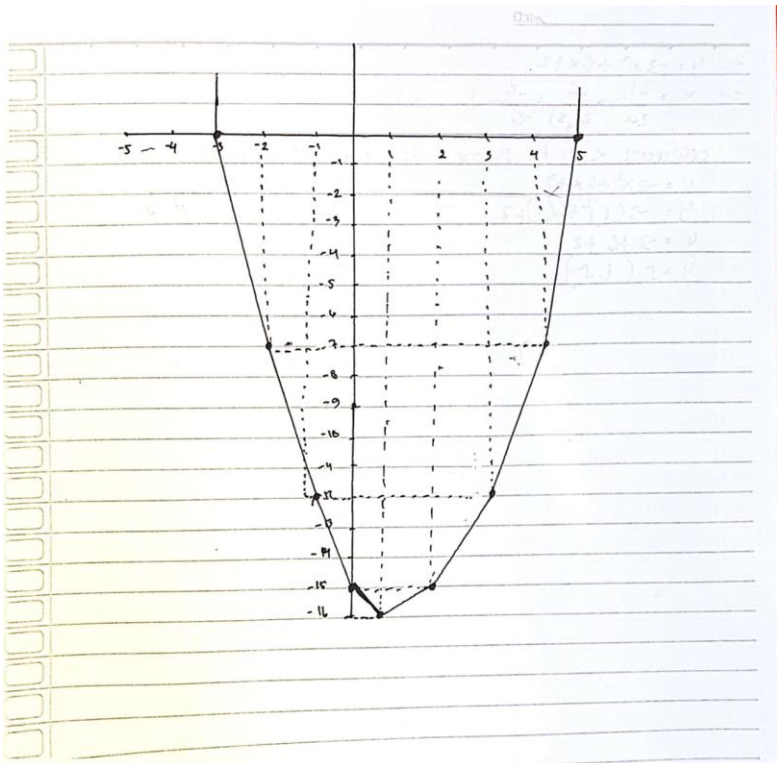
$y = -7 (4, -7)$

• $x = 5$

$y = x^2 - 2x - 15$

$y = 5^2 - 2(5) - 15$

$y = 0 (5, 0)$



2. $y = -3x^2 + 6x + 2$

50 $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2(-3)} = \frac{-6}{-6} = 1$

substitusi $x = 1$ ke persamaan $y = -3x^2 + 6x + 2$

$$y = -3x^2 + 6x + 2$$

$$y = -3(1)^2 + 6(1) + 2$$

$$y = -3 + 6 + 2$$

$$y = 5 \quad (1, 5)$$

* Ditanya:

keliling suatu taman berbentuk persegi panjang adalah 100 m. Jika luas taman 400 m² berapa panjang dan lebarnya taman? Jika taman tersebut akan dibangun rumah kaca dgn luas 216 m² akan keliling jalan yg lebarnya sama, berapa luas + persekitarannya.

Jawab

$$\text{Keliling taman} = 2 \times (P + L)$$

$$100 = 2(P + L)$$

$$\frac{100}{2} = P + L$$

$$50 = P + L$$

$$50 - L = P$$

$$\text{Luas taman} = P \times L$$

$$400 = (50 - L) \times L$$

$$400 = 50L - L^2$$

$$400 - 50L + L^2 = 0$$

$$L^2 - 50L + 400 = 0$$

$$(L - 10)(L - 40)$$

$$L = 10 \text{ atau } L = 40$$

$$\text{Jika } L = 10 \rightarrow P = 50 - L = 50 - 10 = 40$$

$$\text{Jika } L = 10 \text{ m, } P = 40 \text{ m dan lebar jalan } x$$

$$\text{lebar rumah kaca} = (10 - 2x)$$

$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2x)$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Tanah kaca} &= P \times L \\
 216 &= (40 - 2x)(10 - 2x) \\
 216 &= 400 - 20x - 20x + 4x^2 \\
 216 &= 400 - 40x + 4x^2 \\
 0 &= 400 - 216 - 40x + 4x^2 \\
 0 &= 184 - 40x + 4x^2 : 4 \\
 0 &= 46 - 10x + x^2 \\
 0 &= x^2 - 10x + 46 \\
 &= (x - 2)(x - 23) \\
 x &= 2 \text{ atau } x = 23
 \end{aligned}$$

Jika $x = 2$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang rumah kaca} &= (40 - 2x) = (40 - 2(2)) = 40 - 4 \\
 &= 36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar rumah kaca} &= (10 - 2x) = (10 - 2(2)) = 10 - 4 = 6
 \end{aligned}$$

Jika $x = 23$

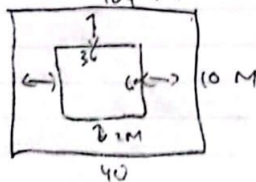
$$\text{Panjang rumah kaca} = (40 - 2x) = (40 - 2(23)) = 40 - 46 = -6$$

$$\text{Lebar rumah kaca} = (10 - 2x) = (10 - 2(23)) = 10 - 46 = -36$$

Jadi, untuk lebar jalan $x = 2$

Luas = Luas tanah - Luas rumah kaca

$$\begin{aligned}
 &= 400 - 216 \\
 &= 184 \text{ M}^2
 \end{aligned}$$



Lampiran 42 : Tabel Nilai Kritis Uji Liliefors

TABEL NILAI KRITIS UJI LILLIEFORS

Ukuran Sampel	Tarf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	1,031 $\sqrt{n}$	0,886 $\sqrt{n}$	0,805 $\sqrt{n}$	0,769 $\sqrt{n}$	0,736 $\sqrt{n}$

Lampiran 44 : Tabel Nilai Kritis Distribusi F

$dk_1 \backslash dk_2$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	1978	1966	1956	1946	1938	1929	1921	1914	1907	1901
27	1961	1950	1940	1930	1921	1913	1905	1898	1891	1884
28	1946	1935	1924	1915	1906	1897	1889	1882	1875	1869
35	1866	1854	1843	1833	1824	1815	1807	1799	1792	1786
40	1826	1814	1803	1793	1783	1775	1766	1759	1751	1744
50	1771	1759	1748	1737	1727	1718	1710	1702	1694	1687
60	1735	1722	1711	1700	1690	1681	1672	1664	1656	1649
70	1709	1696	1685	1674	1664	1654	1646	1637	1629	1622
80	1689	1677	1665	1654	1644	1634	1626	1617	1609	1602
90	1675	1662	1650	1639	1629	1619	1610	1601	1593	1586
100	1663	1650	1638	1627	1616	1607	1598	1589	1581	1573
200	1609	1596	1583	1572	1561	1551	1542	1533	1524	1516
300	1591	1578	1565	1554	1543	1533	1523	1514	1505	1497
400	1582	1569	1556	1545	1534	1523	1514	1505	1496	1488
500	1577	1563	1551	1539	1528	1518	1508	1499	1490	1482
1000	1566	1553	1540	1528	1517	1507	1497	1488	1479	1471

$dk_1 \backslash dk_2$	35	40	50	60	70	80	90	100	200	300
1	250.693	251.144	251.774	252.196	252.498	252.723	252.898	253.043	253.676	253.887
2	19.467	19.471	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.491	19.492
3	8.604	8.594	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.536
4	5.729	5.717	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.640
5	4.478	4.464	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.378
6	3.789	3.774	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.683
7	3.356	3.340	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.245
8	3.059	3.043	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.943
9	2.842	2.826	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.723
10	2.678	2.661	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.555
11	2.548	2.531	2.507	2.490	2.478	2.469	2.462	2.457	2.431	2.422
12	2.443	2.426	2.401	2.384	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.314
13	2.357	2.339	2.314	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.225
14	2.284	2.266	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.150
15	2.223	2.204	2.178	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.085
16	2.169	2.151	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.030
17	2.123	2.104	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.981
18	2.082	2.063	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.938
19	2.046	2.026	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.899
20	2.013	1.994	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.865

Lampiran 45 : Tabel Nilai Kritis Uji T

Nilai Kritis Distribusi t

dk	Probabilitas 1 Ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 Ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	127,321	318,289	636,578
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,328	31,600
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,214	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,894	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,689
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,660
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646

dk	Probabilitas 1 Ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 Ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	2,996	3,340	3,591
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	2,952	3,281	3,520
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	2,937	3,261	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	2,915	3,232	3,460
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	2,899	3,211	3,435
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	2,887	3,195	3,416
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	2,878	3,183	3,402
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	2,871	3,174	3,390
150	1,287	1,655	1,976	2,351	2,609	2,849	3,145	3,357
200	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	2,838	3,131	3,340
300	1,284	1,650	1,968	2,339	2,592	2,828	3,118	3,323
400	1,284	1,649	1,966	2,336	2,588	2,823	3,111	3,315
500	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	2,820	3,107	3,310
1000	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581	2,813	3,098	3,300

Dihitung dengan menggunakan program excel.

Lampiran 46 : Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.8137/Un.10.8/J5/ DA.04.01/11/2023 Semarang , 30 November 2023

Lamp
 Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Emy Siswanah , M.Sc
2. Zulaikha , M.Si

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Mahya Aliya
 NIM : 2008056074
 Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU AI – Hikmah Mijen.

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
 Ketua Prodi Pendidikan Matematika
 Dr. Budi Cahyono, S.Pd. M.Si
 199012152009121003

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 47 : Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: isi@walisongo.ac.id, Web : <http://isi.walisongo.ac.id>

Nomor : B.197/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2024 11 Januari 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA NU Al-Hikmah Mijen
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Mahya Aliya
NIM : 2008056074
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan Pendekatan *Open-Ended* terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen.

Dosen Pembimbing : 1. Emy Siswanah , M.Sc
2. Zulaikha , M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin, yang akan dilaksanakan tanggal 6 Februari – 13 Maret 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



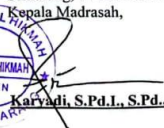
A.n. Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 48 : Surat Keterangan Riset

	LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU MA NU AL HIKMAH SEMARANG TERAKREDITASI B NSM / NIS : 131233740002 / 310160 NPSN : 20363044 JL. KYAI AJI POLAMAN MIJEN KOTA SEMARANG 50217 JAWA TENGAH Phone (024) 76671674 E-mail : manualhikmahsmg@gmail.com
<u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor : 056/MA.NU.AH/Ket/III/2024	
Kepala Madrasah Aliyah NU Al Hikmah Semarang	
Nama	: Karyadi, S.Pd.I., S.Pd., M.Pd
Jabatan	: Kepala Madrasah
Madrasah	: MA NU AL HIKMAH
Alamat	: Jl. Kyai Aji Polaman Mijen Semarang
Dengan ini menerangkan bahwa :	
Nama	: Mahya Aliya
NIM	: 2008056074
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Universitas	: UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
Adalah benar telah melakukan penelitian dalam rangka penulisan Skripsi yang berjudul : <i>Efektivitas Model Realistic Mathematics Education (RME) dengan Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X MA NU Al-Hikmah Mijen</i> sejak tanggal 06 Februari – 13 Maret 2024 dan telah membahas materi hasil penelitiannya dengan kami.	
Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dipergunakan sebagaimana mestinya dan bagi yang berkepentingan harap menjadi periksa.	
Semarang, 14 Maret 2024 Kepala Madrasah,   Karyadi, S.Pd.I., S.Pd., M.Pd	

Lampiran 49 : Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



Pelaksanaan Uji Coba *Posttest*



Pelaksanaan Ulangan Harian



Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen



Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol



Pelaksanaan *Posttest* Kelas Eksperimen



Pelaksanaan *Posttest* Kelas Kontrol

Lampiran 50 : Daftar Riwayat Hidup**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

Nama : Mahya Aliya
TTL : Kab. Semarang, 18 Januari 2003
Alamat : Dusun Kalibanger RT 01 RW 02, Desa
Lanjan, Kecamatan Sumowono, Kabupaten
Semarang
HP (WA) : 089606577498
E-mail : mahyaaliya60@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan**1. Pendidikan Formal**

- a. RA Perwanida Kalibanger
- b. MI Miftakhul Ulum Kalibanger
- c. SMP N 01 Sumowono
- d. SMA Islam Sudirman Ambarawa
- e. UIN Walisongo Semarang

2. Pendidikan Informal

- a. Pondok Pesantren Al-Ihya Ngaliyan Semarang

Semarang, 24 Juni 2024



Mahya Aliya
NIM. 2008056074