

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PAIR CHECK*  
BERBANTU *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MATERI  
FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA UNGGULAN NURUL  
ISLAMI SEMARANG**

**SKRIPSI**

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



Oleh: **Nurul Widya Lestari**  
NIM: 1908056073

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

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PAIR CHECK*  
BERBANTU *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MATERI  
FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA UNGGULAN NURUL  
ISLAMI SEMARANG**

**SKRIPSI**

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



Oleh: **Nurul Widya Lestari**  
NIM: 1908056073

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

# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof Dr. Hamka Ngalyan Semarang 50185

Telepon. 024-7601295, Fax. 024-7615387, [www.walisongo.ac.id](http://www.walisongo.ac.id)

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PAIR CHECK* BERBANTU *GEOMETRI*  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MATERI  
FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA UNGGULAN NURUL ISLAMI SEMARANG  
Penulis : Nurul Widya Lestari  
NIM : 1908056073  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah ditujikan dalam sidang *munawaroh* 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, 20 Juni 2023

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Seftina Dtyah Masary, M.Sc**  
NIP. 198709212019032010

Penguji Utama I,

**Riska Ayu Ardani, M.Pd**  
NIP. 199307262019032020

Dosen Pembimbing I,

**Dyan Fauzifa Tsani, M.Pd**  
NIP. 198805152016012901

Sekretaris Sidang,

**Dyan Fauzifa Tsani, M.Pd**  
NIP. 198805152016012901

Penguji Utama II,

**Yolanda Norasita, M.Si**  
NIP. 199409232019032011

Dosen Pembimbing II,

**Nur Khasanah, M.Si**  
NIP. 19911121201903201



## PERNYATAAN KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nurul Widya Lestari

NIM : 1908056073

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PAIR CHECK  
BERBANTU GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MATERI  
FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA UNGGULAN NURUL  
ISLAMI SEMARANG**

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

Semarang, 24 Mei 2023

Pembuat Pernyataan,



1000  
REPUBLIK INDONESIA  
METER  
TEMPER  
F03ADAKX356521550

Nurul widya Lestari  
(1908056073)

## NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 07 Juni 2023

Kepada,  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang**

Penulis : Nurul Widya Lestari  
NIM : 1908056073  
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Pembimbing I



**Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.**

NIP. 198805152016012901

## NOTA DINAS

### NOTA DINAS

Semarang, 07 Juni 2023

Kepada,  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

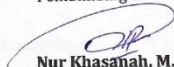
Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang**

Penulis : Nurul Widya Lestari  
NIM : 1908056073  
Jurusan : Pendidikan Matematika

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Pembimbing II



**Nur Khasanah, M. Si.**

NIP. 19911121201903201

## ABSTRAK

**Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* Berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang**

Penulis: Nurul Widya Lestari

NIM : 1908056073

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang yang masih rendah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif menggunakan teknik *pretest posttest control group design*, dengan kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X2 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan model pembelajaran ceramah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang.

**Kata Kunci** : *Pair Check*, *GeoGebra*, Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Aalamiin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang” dengan baik. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang dinantikan syafaatnya di yaumul kiamah nanti. Aamiin. Skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta seluruh jajarannya.
2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dyan Falasifa Tsani, M.Pd dan Nur Khasanah, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang



telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Segenap Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku kuliah.
5. Zaenu Saefudin, S.Pd.I., M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Unggulan Nurul Islami Semarang yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Isti Karimah, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas X SMA Unggulan Nurul Islami yang telah memberikan bimbingan serta dukungan dalam menyelesaikan penelitian.
7. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Sunardi dan Ibunda Widarti yang telah mendoakan dan memberikan nasihat, motivasi, dukungan, perjuangan, dan kasih sayang kepada penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
8. Kakak tersayang Septi Widya Kusumawati yang telah memberikan *support system* dalam menyelesaikan skripsi.

9. Teman-teman Pendidikan Matematika 2019 khususnya PM C yang telah menemani penulis berjuang bersama selama menempuh perkuliahan.
10. Diri saya sendiri karena telah mampu bertahan dan kuat sehingga seluruh proses penyusunan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang belum bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya. Semoga bantuan, kebaikan dan jasa-jasa yang telah diberikan mendapat balasan yang melimpah oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka penulis memohon kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama di bidang pendidikan. Aamiin

Semarang, 01 Mei 2023

Penulis



Nurul Widya Lestari

NIM. 1908056073

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
NOTA DINAS .....	iii
NOTA DINAS .....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian .....	7
E. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II.....	10
LANDASAN TEORI.....	10
A. Kajian Teori .....	10
1. Efektivitas.....	10

2.	Model Pembelajaran <i>Pair Check</i> .....	11
3.	<i>GeoGebra</i> .....	15
4.	Pemahaman Konsep Matematis.....	22
5.	Fungsi Kuadrat.....	24
B.	Kajian Pustaka.....	27
C.	Kerangka Berpikir.....	33
D.	Hipotesis Penelitian .....	36
BAB III .....		39
METODE PENELITIAN.....		39
A.	Jenis Penelitian.....	39
B.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
C.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	41
D.	Definisi Operasional Variabel .....	42
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	43
F.	Teknik Analisis Instrumen Soal .....	44
G.	Teknik Analisis Data .....	52
1.	Analisis Data Tahap Awal ( <i>Pretest</i> ) .....	52
2.	Analisis Data Tahap Akhir ( <i>Posttest</i> ).....	58
BAB IV.....		63
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....		63
A.	Deskripsi Data .....	63
B.	Analisis Data.....	67
1.	Analisis Data Tahap Awal ( <i>Pretest</i> ) .....	67
2.	Analisis Data Tahap Akhir ( <i>Posttest</i> ).....	70

C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	75
D. Keterbatasan Penelitian.....	77
BAB V.....	77
KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Bentuk Awal <i>GeoGebra</i>	15
Gambar 2.2	Grafik Fungsi Kuadrat	18
Gambar 2.3	Menentukan titik potong sumbu $y$	19
Gambar 2.4	Menentukan titik potong sumbu $x$	19
Gambar 2.5	Menentukan titik potong	20
Gambar 2.6	Menentukan garis sumbu simetri	21
Gambar 2.7	Kerangka Berpikir	39
Gambar 3.1	Pola <i>Prestest Posttest Only Control</i> <i>Group Design</i>	40

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1	Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Pretest</i>	46
Tabel 3.2	Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Posttest</i>	47
Tabel 3.3	Kriteria Tingkat Kesukaran Soal Uraian	49
Tabel 3.4	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen <i>Pretest</i>	49
Tabel 3.5	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen <i>Posttest</i>	50
Tabel 3.6	Klasifikasi Daya Beda Soal	51
Tabel 3.7	Hasil Uji Daya Beda Instrumen <i>Pretest</i>	51
Tabel 3.8	Hasil Uji Daya Beda Instrumen <i>Posttest</i>	52
Tabel 4.1	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	68
Tabel 4.2	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	69
Tabel 4.3	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata <i>Pretest</i>	70
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	71
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	73
Tabel 4.6	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata <i>Posttest</i>	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Profil Sekolah	85
Lampiran 2	Daftar Siswa Kelas Uji Coba <i>Pretest</i>	86
Lampiran 3	Daftar Siswa Kelas Uji Coba <i>Posttest</i>	87
Lampiran 4	Daftar Siswa Kelas Eksperimen	88
Lampiran 5	Daftar Siswa Kelas Kontrol	90
Lampiran 6	Kisi-kisi Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	92
Lampiran 7	Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Persamaan Kuadrat	94
Lampiran 8	Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Persamaan Kuadrat	96
Lampiran 9	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Persamaan Kuadrat	101
Lampiran 10	Perhitungan Uji Validitas Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	112
Lampiran 11	Perhitungan Uji Reabilitas Soal Uji	116



	Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	
Lampiran 12	Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	120
Lampiran 13	Perhitungan Uji Daya Beda Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	124
Lampiran 14	Kisi-kisi Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	128
Lampiran 15	Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Fungsi Kuadrat	130
Lampiran 16	Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Fungsi Kuadrat	133
Lampiran 17	Pedoman Penskoran Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Materi Fungsi Kuadrat	140
Lampiran 18	Perhitungan Uji Validitas Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	148

Lampiran 19	Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	152
Lampiran 20	Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	156
Lampiran 21	Perhitungan Uji Daya Beda Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	160
Lampiran 22	Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	164
Lampiran 23	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	166
Lampiran 24	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen	168
Lampiran 25	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	171
Lampiran 26	Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	174

Lampiran 27	Uji Kesamaan Rata-Rata <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	178
Lampiran 28	Modul Ajar Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen	181
Lampiran 29	Modul Ajar Fungsi Kuadrat Kelas Kontrol	219
Lampiran 30	Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	229
Lampiran 31	Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	231
Lampiran 32	Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	234
Lampiran 33	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen	236
Lampiran 34	Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	239
Lampiran 35	Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	242

Lampiran 36	Uji Perbedaan Rata-Rata <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	246
Lampiran 37	Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	250
Lampiran 38	Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	252
Lampiran 39	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	254
Lampiran 40	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	256
Lampiran 41	Dokumentasi Penelitian	257
Lampiran 42	Surat Penunjukkan Dosbing	260
Lampiran 43	Surat Izin Riset	261
Lampiran 44	Surat Telah Melaksanakan Penelitian	262
Lampiran 45	Hasil Uji Laboratorium	263
Lampiran 46	Tabel <i>r PRODUCT MOMENT</i>	265
Lampiran 47	Tabel <i>Liliefors</i>	267
Lampiran 48	Tabel T	268
Lampiran 49	Tabel <i>F</i>	269
Lampiran 50	Lembar Observasi	270
Lampiran 51	Daftar Riwayat Hidup	271

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan salah satu proses yang sangat diperlukan agar suatu perkembangan dapat seimbang dan sempurna. Pendidikan dapat meningkatkan pengetahuan, kemampuan serta kreativitas terhadap perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi yang ada pada saat ini. Pendidikan juga tidak hanya sebatas mengenai pembelajaran saja, melainkan sebagai suatu proses mentransfer ilmu, transformasi ilmu, serta pembentukan kepribadian diri yang dicakupnya (Nurkholis, 2013).

Menurut Maspa (2019) mengemukakan bahwa pendidikan merupakan upaya untuk mewujudkan pembelajaran yang aktif dalam mengembangkan sebuah potensi diri yang dilakukan secara sadar melalui sebuah pembelajaran. Sehingga memiliki kekuatan mental, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia dan keterampilan lainnya yang dibutuhkan oleh diri sendiri maupun orang lain. Oleh karena itu, untuk mengembangkan potensi diri

sangat diperlukannya suatu pendidikan yang berkualitas, antara lain dapat melalui interaksi antara siswa dengan pendidik, siswa dengan siswa, serta dengan rancangan proses pembelajaran yang baik sesuai dengan acuannya.

Dalam dunia pendidikan saat ini, memerlukan sebuah SDM yang berbobot guna mempersiapkan perkembangan zaman yang semakin pesat. Dengan itu, diharapkan semua manusia mampu meningkatkan kemampuan dan kualitas SDM di Indonesia. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan, hal tersebut tidak dapat lepas dari berbagai aspek-aspek pembelajaran. Aspek-aspek pembelajaran yang dimaksud antara lain aspek kognitif, aspek efektif, dan aspek psikomotorik.

Suatu pembelajaran haruslah berorientasi pada tujuan pembelajaran, hal ini dilakukan agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai secara maksimal. Tahun ajaran 2022/2023 ini sebagian besar sekolah mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas baik negeri maupun swasta sudah memberlakukan kurikulum baru yakni kurikulum merdeka. Berdasarkan kurikulum merdeka, tujuan pembelajaran matematika diantaranya dapat mengembangkan

kemandirian sehingga siswa mampu memahami suatu konsep, mengembangkan kemampuan bernalar dengan baik, memecahkan masalah, mengembangkan kreatifitas siswa serta dapat menerapkan matematika ke dalam kehidupan nyata. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 juga mempertegas pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai keterampilan yang perlu dikembangkan dan diintegrasikan pada materi yang sesuai.

Sudjana (2016) keberhasilan prestasi belajar matematika siswa disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor dari dalam diri siswa itu sendiri, misalnya bakat, minat, maupun kreatifitas. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor dari luar diri siswa, antara lain lingkungan dan sarana pendukung lainnya. Untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal guru perlu terampil dalam pengelolaan kelas.

Pembelajaran yang efektif dan efisien selalu melibatkan semua pihak dalam proses pembelajaran di kelas, kelas belajar tersebut di dalamnya mencakup guru dan seluruh siswa. Untuk melibatkan seluruh siswa kita perlu menggunakan model pembelajaran

yang kreatif dan menarik sehingga dapat meningkatkan semangat belajar siswa dan juga dapat memecahkan masalah yang dirasa siswa sulit. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Pair Check*.

Diantara beberapa cara untuk meningkatkan semangat siswa dalam belajar adalah dengan belajar berpasangan. Menurut Istarani (2015) *Pair Check* adalah model pembelajaran siswa secara berpasangan dengan teman sebangku, satu orang menyajikan permasalahan dan temannya memeriksa jawabannya, berganti peran, mengevaluasi, merefleksikan. Model pembelajaran *Pair Check* berguna untuk membantu siswa belajar keterampilan yang mengharuskan siswa bekerjasama dengan pasangannya. Pentingnya menerapkan model pembelajaran *Pair Check* karena model tersebut mampu meningkatkan kerjasama, pemahaman siswa, dan komunikasi antar siswa (Sartika et al., 2019).

Dalam proses pembelajaran, adanya media sangatlah diperlukan sebab media memegang peran penting dalam mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Sehingga siswa dapat menjabarkan dan menyelesaikan masalah sesuai dengan konteksnya, dan



dapat mengambil kesimpulan dari konteks tersebut. Selain menerapkan model pembelajaran yang tepat, perlu diikuti media pembelajaran yang sepadan. Salah satu media pembelajaran yang dipakai oleh peneliti adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* adalah *software* yang merupakan gabungan antara geometri, aljabar, dan kalkulus. Selain itu, *GeoGebra* dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan soal yang berhubungan dengan persamaan. Media tersebut adalah salah satu media pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan keaktifan siswa, semangat belajar siswa, dan dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi (Sofia et al., 2022). Media pembelajaran berpengaruh positif dan signifikan terhadap mutu pembelajaran, karena dengan adanya media pembelajaran diharapkan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika semakin meningkat (Sunaengsih, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang yaitu Ibu Isti Karimah, S.Pd pada hari Senin, 05 Desember 2022, mengatakan bahwa terjadi permasalahan dalam pembelajaran matematika yaitu

masih banyak siswa yang hasil belajarnya dibawah KKM. Guru mengatakan salah satu penyebabnya adalah siswa kesulitan dalam memahami materi dikarenakan guru dalam pembelajaran selalu menjelaskan materi. Permasalahan tersebut terjadi pada pokok bahasan materi fungsi kuadrat. Fungsi kuadrat merupakan ilmu penting matematika yang diajarkan di kelas X SMA sederajat yang membahas tentang cara menghitung puncak tertinggi benda yang dilempar atau kecepatan bola dalam lintasan parabola menggunakan persamaan fungsi kuadrat. Peneliti memilih sub bab tersebut karena kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi ini terlihat masih rendah ketika diberikan melalui metode pengajaran tanpa diberi perlakuan.

Berdasarkan beberapa paparan di atas, peneliti tertarik pada penelitian mengenai **Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang** Tahun Ajaran 2022/2023. Penerapan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* diharapkan dapat secara efektif

terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada pembelajaran matematika.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa masalah antara lain:

1. Guru menggunakan model pembelajaran kurang menarik.
2. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi fungsi kuadrat.
3. Nilai matematika siswa dikategorikan masih rendah.

### **C. Rumusan Masalah**

Apakah model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang?

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang.

## E. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Sebagai alternatif untuk mengembangkan pengetahuan dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Pair Check*
  - b. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi Sekolah

Menjadi referensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas
  - b. Bagi Siswa

Memperkenalkan siswa belajar berpasangan melalui model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* diharapkan membantu siswa dalam memahami konsep.
  - c. Bagi Peneliti

Dijadikan sebagai referensi dan refleksi, serta untuk menambah wawasan dan pengetahuan untuk pembelajaran yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Efektivitas**

Menurut KBBI, efektivitas berasal dari kata “efektif” yang artinya akibat, atau dapat memberikan hasil. Efektif merupakan sebuah proses berhasil atau tidaknya sesuatu yang dilakukan dengan kehendaknya. Menurut Namawi (2015) efektivitas adalah suatu kondisi yang mencakup suatu akibat dan hasil yang diinginkan. Menurut Mardiasmo (2017) mengatakan bahwa efektivitas merupakan ukuran keberhasilan atau kegagalan dalam tercapainya tujuan organisasi.

Efektivitas pembelajaran merupakan keberhasilan hubungan siswa dan guru dalam bidang pendidikan untuk tercapainya tujuan pembelajaran (Rohmawati, 2015). Disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah suatu keberhasilan proses interaksi situasi pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pembelajaran yang efektif bisa diketahui dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Belajar secara aktif dan interaktif.
- b. Model yang bervariasi sehingga mudah menarik perhatian siswa.
- c. Motivasi guru saat pembelajaran di kelas.

## **2. Model Pembelajaran *Pair Check***

Dalam proses pembelajaran, guru harus menggunakan model pembelajaran yang melibatkan siswa supaya siswa tertarik dan tidak jenuh dalam menjalani proses belajar. Dari bermacam-macam model pembelajaran, model pembelajaran yang disarankan untuk mempermudah siswa dalam menguasai materi adalah model pembelajaran *Pair Check*. Menurut makna kata, *Pair* berarti pasangan dan *Check* berarti mengecek.

Menurut Istarani (2015) model pembelajaran *Pair Check* adalah model pembelajaran dengan membentuk pasangan bersama teman sebangku, satu orang menyajikan permasalahan dan temannya memeriksa jawabannya, berganti peran, mengevaluasi, merefleksikan. Menurut Huda

(2014) model pembelajaran *Pair Check* adalah model pembelajaran yang dituntut untuk mandiri dan terampil dalam memecahkan masalah. Model tersebut melatih siswa bertanggung jawab, kerjasama, dan keterampilan memberi penilaian. Begitu juga penelitian dari (Dwi et al., 2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran *Pair Check* dapat melatih siswa memahami suatu konsep dengan cara tanya jawab. Berdasarkan penjabaran di atas disimpulkan bahwa model pembelajaran *Pair Check* adalah model pembelajaran dengan bekerja sama secara berpasangan dan mengecek jawaban dengan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru.

Berikut sintaks model pembelajaran *Pair Check* menurut Shoimin (2014):

- a. Guru menerangkan konsep terlebih dahulu.
- b. Siswa dibagi kelompok yang terdiri dari 4 siswa.
- c. Siswa dibagi kembali kelompok menjadi berpasangan (partner A dan partner B)
- d. Guru memberikan soal kepada setiap pasangan.

- e. Selanjutnya, guru memberikan kesempatan kepada siswa partner A untuk mengerjakan soal langkah pertama, sementara siswa partner B mengamati, memberi motivasi, membimbing (bila diperlukan) siswa partner A selama mengerjakan.
- f. Sesudah itu, siswa berganti posisi, siswa partner B mengerjakan soal langkah kedua, dan siswa partner A mengamati, memberi motivasi, membimbing (bila diperlukan) siswa partner B selama mengerjakan.
- g. Setelah soal terselesaikan, setiap pasangan mengecek hasil pekerjaan mereka berdua dengan pasangan lain yang satu kelompok dengan mereka.
- h. Setiap kelompok menerima kesamaan pendapat terkait cara menyelesaikan soal tersebut. Tetapi, apabila ada kelompok yang tidak menemukan kesepakatan maka guru akan memberikan bimbingan kepada kelompok tersebut.



- i. Tahap e, f, dan g diulang lagi untuk menyelesaikan soal selanjutnya sampai semua soal dikerjakan oleh setiap kelompok.
- j. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas.
- k. Guru menyamakan persepsi terkait jawaban permasalahan tersebut.

Setiap model pembelajaran selalu memuat kelebihan dan kelemahan. Berikut kelebihan model pembelajaran *Pair Check* (Huda, 2014):

- a. Melatih siswa untuk bersabar
- b. Melatih siswa memberikan dan menerima motivasi dari pasangannya
- c. Melatih siswa bersikap terbuka dalam menerima kritik dan saran
- d. Memberikan kesempatan siswa untuk membimbing pasangannya
- e. Melatih siswa untuk bertanya atau meminta bantuan dengan pasangannya dengan baik
- f. Memberikan kesempatan siswa untuk menawarkan bantuan kepada pasangannya dengan baik.

Sedangkan untuk kelemahannya adalah sebagai berikut:

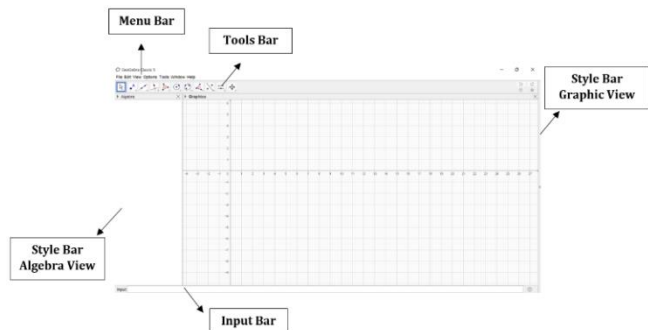
- a. Memerlukan waktu yang lama
- b. Memerlukan keterampilan siswa dalam membimbing pasangannya.

### 3. *GeoGebra*

*GeoGebra* adalah aplikasi atau *software* yang bisa dimanfaatkan untuk media pembelajaran matematika. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001 (Syahbana, 2016). Media ini tentu akan sangat membantu siswa, salah satunya siswa kelas X SMA yang baru mengetahui apa itu fungsi khususnya pada bab fungsi kuadrat. *GeoGebra* merupakan media pembelajaran yang mudah dijangkau, selain dapat digunakan pada komputer atau laptop juga dapat digunakan pada *gadget* dengan cara mendownload terlebih dahulu di *play store*. Media tersebut menjadi salah satu upaya untuk membangun situasi pembelajaran yang menyenangkan, sekaligus membantu siswa menggambar kurva agar hasilnya lebih maksimal. Dengan adanya bantuan *GeoGebra* diharapkan siswa lebih tertarik dan senang dengan mata

pelajaran matematika, serta mempermudah siswa dalam memahami materi.

Berikut merupakan bentuk awal, penjelasan macam-macam *tools bar* serta tahap-tahap membuat grafik fungsi kuadrat di *GeoGebra*:



Gambar 2.1. Bentuk Awal *GeoGebra*

Gambar 2.1 merupakan bentuk awal dari *GeoGebra*.

Tampilannya terdiri dari:

- a. *Menu Bar* : Berisi berkas, ubah, tampilan, opsi, peralatan, jendela, dan bantuan.
- b. *Tools Bar* : Berisi simbol

- c. *Style Bar Algebra View* : Tempat menampilkan bentuk aljabar.
- d. *Style Bar Graphic View* : Tempat menampilkan grafik.
- e. *Input Bar* : Untuk memasukan rumus fungsi.

Berikut penjelasan mengenai kegunaan *tool bar* pada *GeoGebra*:

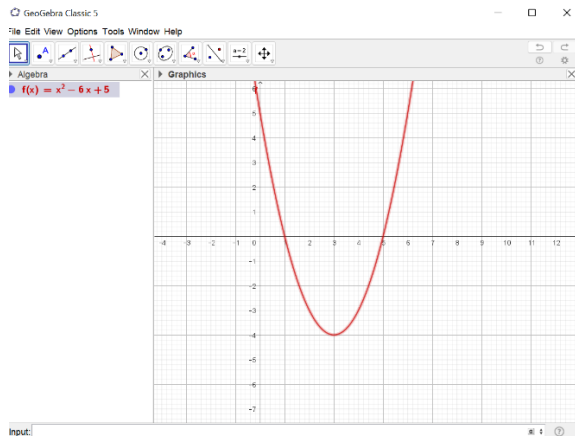
- a. *Move* : Untuk memilih objek
- b. *Point* : Untuk membuat titik
- c. *Line* : Untuk membuat garis lurus
- d. *Perpendicular line* : Untuk membuat garis tegak lurus
- e. *Polygon* : Untuk membuat polygon diantara titik-titik
- f. *Circle* : Untuk membuat lingkaran bebas

- g. *Ellipse* : Untuk membuat ellips bebas
- h. *Angle* : Untuk membuat besar sudut
- i. *Reflect* : Untuk merefleksikan objek dengan titik pusat atau garis
- j. *Slinder* : Untuk peluncur atau slinder
- k. *Move Graphic View* : Untuk menggeser tampilan grafik

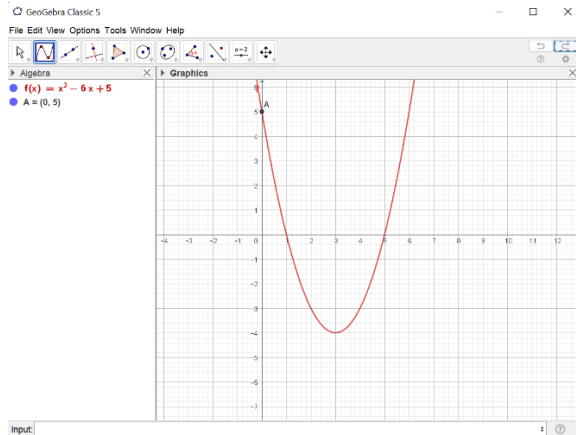
Grafik dari sebuah fungsi kuadrat berbentuk parabola. Berikut tahapan membuat grafik menggunakan *GeoGebra*:

- a. Buka aplikasi *GeoGebra* di *gadget* kalian masing-masing.
- b. Masukkan fungsi  $f(x) = x^2 - 6x + 5$  pada *input bar*, kemudian klik *enter*.
- c. Grafik fungsi kuadrat akan muncul seperti pada Gambar 2.2
- d. Selanjutnya, klik *tool bar "point"* lalu pilih *intersect*.

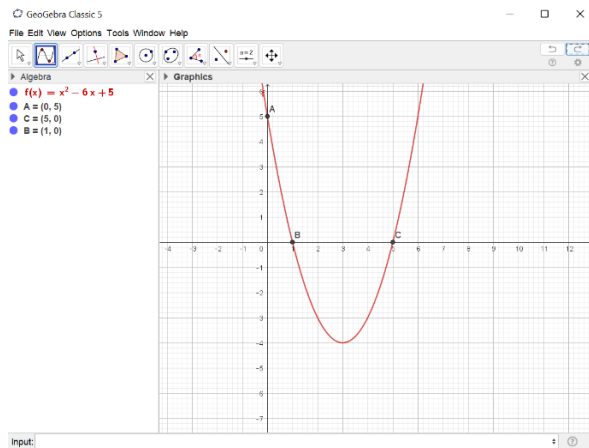
- e. Kemudian klik kurva, lalu klik sumbu  $y$ . maka akan muncul titik potong kurva dengan sumbu  $y$  yaitu di titik  $A = (0, 5)$  seperti Gambar 2.3.
- f. Selanjutnya, klik kurva lalu klik sumbu  $x$ . Maka akan muncul titik potong kurva dengan sumbu  $x$  yaitu di titik  $B = (0, 1)$  dan  $C = (5, 0)$  seperti Gambar 2.4.



Gambar 2.2. Grafik Fungsi Kuadrat



Gambar 2.3. Menentukan Titik Potong Sumbu  $y$

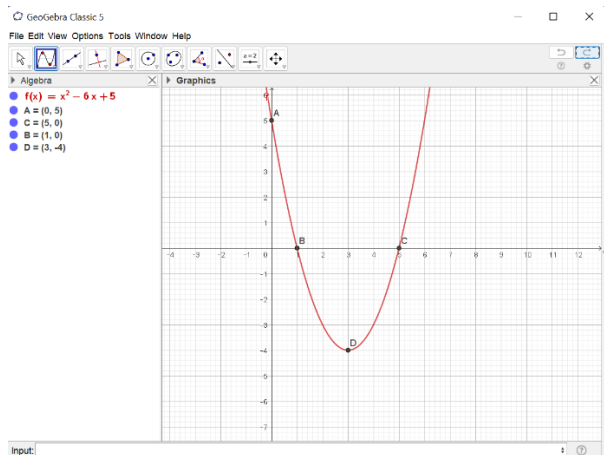


Gambar 2.4. Menentukan Titik Potong Sumbu  $x$

- g. Selanjutnya, klik *tools bar* "point" lalu pilih *extremum* kemudian klik kurva tersebut.

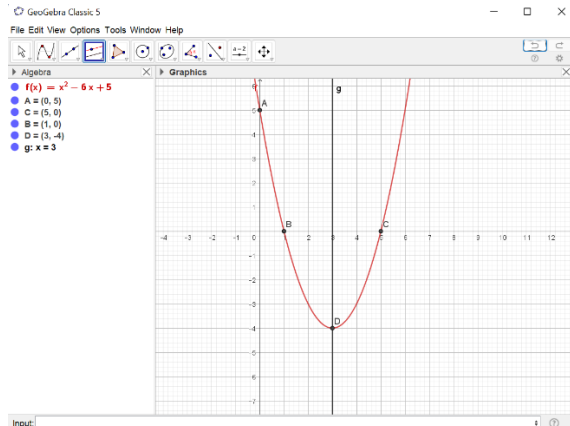
Maka akan muncul titik puncaknya yaitu  $D = (3, -4)$  seperti Gambar 2.5.

- h. Kemudian, kita dapat buat garis sumbu simetri. Klik *tools bar* “perpendicular line” lalu pilih *parallel line*.
- i. Selanjutnya, klik titik puncak dan sumbu  $y$ , maka akan terbentuk garis sumbu simetri dari kurva ini yaitu  $x = 3$  seperti Gambar 2.6.



Gambar 2.5. Menentukan Titik Puncak





Gambar 2.6. Menentukan Garis Sumbu Simetri

#### 4. Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep tersusun atas dua kata, yaitu pemahaman dan konsep. Menurut KBBI pemahaman berasal dari kata “paham” yang artinya mengerti, sedangkan konsep berarti pengertian. Sehingga disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan memahami dari beberapa pengertian.

Menurut Setyowati et al., (2015) pemahaman konsep adalah tindakan yang dilakukan untuk memperoleh sebuah konsep yang akan berpengaruh pada peningkatan hasil belajar. Dengan adanya pemahaman konsep siswa mampu

memahami ide-ide masalah dalam berbagai konteks pembelajaran matematika (Atmaja, 2021). Berdasarkan penelitian Radiusman (2020) menyatakan bahwa suatu pemahaman konsep matematis akan terjadi jika guru dan siswa terlibat langsung dalam sebuah kegiatan pembelajaran di kelas. Sehingga siswa tidak hanya mengingat apa yang disampaikan oleh guru dan sebaliknya guru tidak hanya memberi pengetahuan kepada siswa.

Berdasarkan penjabaran diatas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan untuk memahami konsep materi yang telah dipelajari, serta mampu menangkap makna tentang materi yang telah dipelajari. Dalam suatu pembelajaran, pemahaman konsep matematis menjadi bagian penting, karena dengan memahami konsep dapat mengembangkan kemampuan yang telah dipelajarinya. Selain itu, pemahaman konsep matematis juga menjadikan sebuah dasar berpikir untuk siswa dalam memecahkan permasalahan khususnya pada permasalahan matematika.

Berikut indikator pemahaman konsep menurut Sumarmo (2014):

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.
- c. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.
- d. Menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.
- f. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tertentu atau operasi tertentu.
- g. Mengaplikasikan konsep atau logaritma pemecahan masalah.

## 5. Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat merupakan fungsi berderajat dua, dimana  $f: x \rightarrow ax^2 + bx + c$ , dengan  $a, b$ , dan  $c$  bilangan ril dan  $a \neq 0$ . Persamaan umum fungsi kuadrat  $f: x \rightarrow ax^2 + bx + c$  adalah:

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

dengan:

$x$  = variabel bebas

$a$  = koefisien dari  $x_2$

$b$  = koefisien dari  $x$

$c$  = konstanta persamaan

Grafik fungsi kuadrat disebut kurva parabola. Apabila fungsi kuadrat diketahui akar-akarnya  $x_1$  dan  $x_2$ , maka dinyatakan dalam bentuk:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Berikut tahap-tahap menggambar grafik fungsi kuadrat:

- a. Menetapkan titik potong kurva dengan sumbu  $x$  (nilai  $y$  atau  $f(x)$  sama dengan 0).
- b. Menetapkan titik potong dengan sumbu  $y$  (nilai  $x = 0$ ).
- c. Menetapkan sumbu simetri  $x_p = \frac{-b}{2a}$
- d. Menentukan titik puncak dengan titik koordinat  $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

Cara menentukan koordinat titik puncak dapat dilakukan dengan cara menggunakan  $x_p$  pada

langkah ke-3 kemudian substitusi  $x_p$  pada persamaan untuk mendapatkan  $y_p$ .

- e. Hubungkan titik-titik tersebut dengan kurva. Adapun sifat-sifat grafik fungsi kuadrat adalah sebagai berikut:
- 1) Berdasarkan nilai  $a$ :
    - a) Apabila  $a > 0$ , grafik terbuka ke atas.
    - b) Apabila  $a < 0$ , grafik terbuka ke bawah.
  - 2) Berdasarkan nilai  $b$ :
    - a) Apabila  $b = 0$ , maka titik puncak berada di sumbu  $y$  (sumbu simetrisnya sama dengan sumbu  $y$ ).
    - b) Apabila  $a$  dan  $b$  bertanda sama (positif dan positif atau negatif dan negatif), maka titik puncak berada di sebelah kiri sumbu  $y$ .
    - c) Apabila  $a$  dan  $b$  berbeda tanda (positif dan negatif), maka titik puncak berada di sebelah kanan sumbu  $y$ .
  - 3) Berdasarkan nilai  $c$ :
    - a) Apabila  $c = 0$ , grafik memotong sumbu  $y$  dititik pusat  $(0,0)$ .

- b) Apabila  $c > 0$ , grafik memotong sumbu  $y$  positif.
  - c) Apabila  $c < 0$ , grafik memotong sumbu  $y$  negatif.
- 4) Berdasarkan nilai  $D$ :

Diskriminan fungsi kuadrat dapat dicari dengan rumus:

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

Maka sifat fungsi kuadratnya adalah:

- a) Apabila  $D = 0$ , grafik bersinggungan pada sumbu  $x$  karena akarnya nyata.
- b) Apabila  $D > 0$ , grafik memotong sumbu  $x$  pada dua titik karena akarnya dua bilangan nyata.
- c) Apabila  $D < 0$ , grafik tidak berpotongan dengan sumbu  $x$  karena akarnya tidak nyata.

## B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka berkaitan dengan masalah yang diteliti dengan sumber riset yang relevan sesuai dengan tema yang dibahas pada penelitian ini. Berikut adalah penelitian yang relevan dengan penelitian ini:

1. Penelitian Aspikal dan Hujemiati, (2019) yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* Ditinjau dari Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Awangpone”. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran tipe *Pair Check* ditinjau dari berpikir kritis siswa SMP Negeri 2 Awangpone, untuk mengetahui aktivitas siswa SMP Negeri 2 Awangpone dalam pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check*, dan untuk mengetahui respon siswa SMP Negeri 2 Awangpone dalam pembelajaran matematika yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif *Pair Check* cukup efektif dalam meningkatkan berpikir kritis siswa, pembelajaran model kooperatif tipe *Pair Check* dapat menstimulin aktivitas siswa berada pada kategori sangat baik, serta pembelajaran model kooperatif tipe *Pair Check* ditinjau dari penalaran matematis dan berpikir kritis siswa mendapat respon positif dari siswa.

2. Penelitian Elsa Junita dan Yesi Gusmania (2019) yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* dan *Make A Match* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa”. Tujuan penelitian untuk mengetahui model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa, untuk mengetahui model pembelajaran kooperatif tipe *Make A Match* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa, dan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* dengan kooperatif tipe *Make A Match* terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa, model pembelajaran kooperatif tipe *Make A Match* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa, dan terdapat perbedaan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* dengan kooperatif tipe *Make A Match*.



3. Penelitian Sutiadi Martono dan Yessy Yusnita. (2020) yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* Menggunakan Media *Power Point* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Azhar”. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* menggunakan *Power Point* terhadap hasil belajar matematika, untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* menggunakan *Power Point* efektif terhadap hasil belajar matematika, model pembelajaran konvensional tidak efektif terhadap hasil belajar matematika, serta terdapat perbedaan keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* menggunakan *Power Point* dengan model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar matematika.
4. Penelitian Lasmi. (2017) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif

Tipe *Team Accelerated Instruction* (TAI) yang Berorientasi Teori APOS Pada Materi Fungsi Kuadrat di kelas X-MIA MAN 2 Banda Aceh". Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat ketuntasan belajar siswa, keaktifan siswa, dan respon siswa kelas X-MIA 1 MAN 2 Banda Aceh terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang berorientasi pada Teori APOS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada Teori APOS dengan model kooperatif tipe TAI tepat digunakan untuk mempelajari materi fungsi kuadrat.

5. Penelitian Ahmad Suhaifi, Rufi'i Rufi'I, dan Hari Karyono. (2022) yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Aplikasi *Geogebra* terhadap Hasil Belajar Siswa Matematika". Tujuan penelitian Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pada siswa yang belajar menggunakan aplikasi *GeoGebra* dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional (tanpa aplikasi) kelas XI, untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pada siswa

dengan gaya belajar visual, siswa dengan gaya belajar auditorial dan siswa dengan gaya belajar kinestetik kelas XI, dan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara penggunaan aplikasi *GeoGebra* versus konvensional dan gaya belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas XI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil belajar pada siswa yang belajar menggunakan aplikasi *GeoGebra* dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional (tanpa aplikasi) kelas XI, tidak ada perbedaan hasil belajar antara siswa dengan gaya belajar visual, siswa dengan gaya belajar auditorial dan siswa dengan gaya belajar kinestetik kelas XI, dan tidak ada pengaruh interaksi antara penggunaan aplikasi *GeoGebra* versus konvensional dan gaya belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas XI.

Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian Sutiadi Martono dan Yessy Yusnita yang berjudul “Efektivitas Model

Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* Menggunakan Media *Power Point* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Azhar” adalah penelitian ini menggunakan media *GeoGebra* dan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sebagai kemampuan yang ingin diteliti. Sedangkan persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Pair Check* sebagai pemberian tindakan pada kelas eksperimen.

### C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran merupakan suatu komponen yang berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. Kerangka berpikir pada penelitian ini diawali dari kemampuan pemahaman konsep matematis yang menjadi suatu komponen penting dalam pembelajaran, oleh karena itu dalam pembelajaran matematika yang diutamakan adalah pemahaman konsep yang baik dan benar. Dalam meningkatkan pendidikan yang berkualitas tidak dapat lepas dari berbagai aspek pembelajaran. Aspek-aspek pembelajaran tersebut diantaranya

aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik.

Berdasarkan kurikulum merdeka pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan kemandirian sehingga mampu memahami suatu konsep matematika, mengembangkan kemampuan bernalar dengan baik, memecahkan masalah, mengembangkan kreativitas siswa serta dapat menerapkan matematika ke dalam kehidupan nyata. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 mempertegas pentingnya kemampuan pemahaman konsep sebagai keterampilan yang perlu dikembangkan dan diintegrasikan pada materi yang sesuai.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang yaitu Ibu Isti Karimah, S.Pd pada hari Senin, 05 Desember 2022, mengatakan bahwa terjadi permasalahan dalam pembelajaran matematika yaitu masih banyak siswa yang hasil belajarnya dibawah KKM. Salah satu penyebabnya adalah kemampuan siswa dalam memahami

sebuah konsep masih rendah dikarenakan guru dalam pembelajaran selalu menjelaskan materi. Permasalahan tersebut terjadi pada pokok bahasan materi fungsi kuadrat. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut guru harus menghadirkan nuansa baru dalam pembelajaran yaitu menggunakan model pembelajaran *Pair Check*. Model pembelajaran *Pair Check* berguna untuk membantu siswa belajar keterampilan berbagi yang mengharuskan siswa bekerjasama dengan pasangannya. Selain itu dalam proses pembelajaran, adanya media sangatlah diperlukan sebab media memegang peran penting dalam mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Hal tersebut membuat siswa mampu menjabarkan dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan konteks, serta mengambil kesimpulan dari konteks tersebut. Selain model pembelajaran yang tepat, perlu diikuti dengan adanya media yang sesuai. Salah satu alat pembantu pembelajaran yang akan dipakai oleh peneliti adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan salah satu software komputer yang berguna untuk memvisualisasikan

objek-objek matematika secara tepat, akurat, dan efisien serta bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika.

Berdasarkan paparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Dengan rumusan masalahnya yaitu apakah model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Terkait permasalahan yang sudah dijabarkan di atas, pada penelitian ini dibentuk kerangka pemikiran untuk memudahkan pembaca memahami isi penelitian ini. Kerangka berpikir penelitian ini diringkas dalam Gambar 2.7.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis adalah dugaan sementara terhadap rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2017). Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir, sehingga dapat dikemukakan hipotesis yaitu model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep

matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA  
Unggulan Nurul Islami Semarang tahun ajaran  
2022/2023.



**Kondisi awal:**

1. Siswa kesulitan dalam memahami konsep pada materi fungsi kuadrat
2. Siswa kurang mampu dalam mengidentifikasi apa yang ditanyakan pada permasalahan fungsi kuadrat
3. Siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan fungsi kuadrat
4. Siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan permasalahan dalam bentuk grafik
5. Pembelajaran selalu menggunakan model ceramah tanpa bantuan media apapun.
6. Kurangnya kreativitas guru dalam mengajar



**Solusi yang ditawarkan:**

Model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi fungsi kuadrat



**Akibat:**

1. Siswa dapat memahami konsep fungsi kuadrat
2. Siswa mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat
3. Siswa aktif dan semangat dalam pembelajaran
4. Siswa mampu mengerjakan soal fungsi kuadrat dengan mudah
5. Siswa mendapat nilai di atas KKM



Model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang

Gambar 2.7. Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2018) penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang terdiri dari data numerik yang diukur menggunakan statistika sebagai alat uji perhitungan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti untuk menarik kesimpulan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Menurut Hamdayana (2017) metode eksperimen adalah metode memberi kesempatan kepada siswa untuk dilatih menggunakan suatu tindakan baik individu maupun kelompok. Metode eksperimen pada dasarnya digunakan untuk mencari pengaruh dari sebuah perlakuan atau tindakan terhadap sebuah permasalahan. Desain eksperimen yang digunakan adalah *Pretest Posttest Control Group Design*. Penelitian dengan menggunakan desain tersebut dilakukan dengan cara dua kelas yang dipilih menggunakan

teknik *sampling total*. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi tindakan, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi tindakan.

Penelitian dilakukan dengan membandingkan dua kelas sampel. Kelas eksperimen diberi tindakan dengan menggunakan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* dan kelas kontrol tidak diberi tindakan sebagaimana menggunakan model ceramah. Berikut pola desain penelitian *Pretest Posttest Control Group Design* (Indrawan et al., 2017).

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	$Y_1$	x	$Y_2$
Kontrol	$Y_1$		$Y_2$

Gambar 3.1. Pola *Pretest Posttest Only Control Group Design*

Keterangan:

$Y_1$  :Kelas eksperimen dan kontrol sama-sama diberikan *pretest* untuk mengetahui pemahaman konsep matematis siswa

x :Perlakuan pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Pair Check* berbantu *GeoGebra*

$Y_2$  :*Posttest* kelas eksperimen setelah diberi tindakan pengajaran menggunakan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra*

$Y_2$  :*Posttest* pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran dengan model ceramah.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian skripsi ini dilakukan di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### 1. Populasi

Populasi adalah daerah generalisasi meliputi objek atau subjek dengan karakteristik yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang yang berjumlah 59 siswa yang dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas X-1 yang berjumlah 29 siswa dan X-2 berjumlah 30 siswa.

### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi (Sugiyono, 2017). Pengambilan sampel dalam penelitian ini

menggunakan *non probability sampling* dengan teknik *sampling total* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik *sampling total* merupakan pengambilan sampel jika seluruh populasi dijadikan sampel (Sugiyono, 2019). Teknik tersebut digunakan jika jumlah populasi dibawah 100. Dalam penelitian ini, sampel berjumlah 59 siswa yang terdiri dari kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol.

#### **D. Definisi Operasional Variabel**

##### **1. Variabel Bebas (*independent variabel*)**

Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan munculnya variabel terikat (Fitrah et al., 2017). Variabel bebasnya adalah penggunaan model pembelajaran berbantu media pembelajaran. Dengan indikator penelitiannya adalah siswa mampu memahami materi yang dijelaskan menggunakan media pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* materi fungsi kuadrat.

##### **2. Variabel Terikat (*dependent variabel*)**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi dalam penelitian tersebut (Fitrah et al.,

2017). Variabel terikatnya adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang. Dengan indikator penelitiannya adalah siswa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis lebih tinggi daripada kelas kontrol.

#### **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Berikut adalah teknik pengumpulan data dalam penelitian ini:

##### **1. Tes**

Tes adalah instrumen yang dipakai untuk mengukur aspek perilaku siswa melalui berbagai pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa (Arifin, 2016). Tes dalam penelitian ini berupa uraian meliputi *pretest* dan *posttest*. Metode tes yang berguna untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Sebelum memperoleh perlakuan siswa diberikan soal *pretest* dengan materi persamaan kuadrat. Setelah memperoleh perlakuan siswa diberikan soal *posttest* dengan materi fungsi kuadrat. Kedua

tes tersebut mencakup indikator kemampuan pemahaman konsep matematis.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu cara memperoleh informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, angka dan gambar yang dapat mendukung penelitian (Sugiyono, 2018). Metode dokumentasi pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data nama siswa kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang, data profil sekolah, daftar nama kelas uji coba instrumen penelitian, serta dokumentasi saat pembelajaran dikelas.

## F. Teknik Analisis Instrumen Soal

Instrumen penelitian sebelum diujikan dikelas penelitian perlu diuji cobakan dan dianalisis untuk mengetahui baik atau tidaknya butir soal tersebut untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Adapun tahap-tahap analisis uji coba instrument adalah sebagai berikut:

### 1. Uji Validitas

Digunakan untuk mengetahui validitas butir soal uraian menggunakan korelasi *product moment*.

Adapun tahap-tahapnya sebagai berikut (Suharsimi, 2013):

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$\sum X$  = jumlah skor butir

$\sum Y$  = jumlah skor total

$N$  = banyaknya responden

$X^2$  = jumlah kuadrat skor butir

$Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor butir dan total

Skor selanjutnya dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  *product moment* dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% dan dengan derajat kebebasan ( $df$ ) = ( $n - 2$ ).

Dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal valid
- b. Apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka butir soal tidak valid

Adapun hasil perhitungan uji coba instrumen validitas sebagai berikut:



**Tabel 3.1 Hasil Uji Validitas Instrumen *Pretest***

No	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
1	0,513	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,709	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,586	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,694	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,659	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Menurut Tabel 3.1, diperoleh  $r_{tabel} = 0,468$  dengan tarif signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05 dan  $df = 20 - 2$ . Disimpulkan bahwa hasil uji coba butir soal *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis menunjukkan semua butir soal dinyatakan valid. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 10. Berdasarkan Tabel 3.2, analisis validitas butir soal *posttest* diperoleh  $r_{tabel} = 0,468$  dengan tarif signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05 dan  $df = 20 - 2$ . Dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba butir soal *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis menunjukkan semua butir soal dinyatakan valid. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 18.

**Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Instrument *Posttest***

No	$r_{xy}$	$r_{tabel}$	Perbandingan	Keterangan
1	0,876	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,545	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,594	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,498	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,705	0,468	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

## 2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berguna untuk menentukan suatu instrument dapat dipakai lebih dari satu kali atau tidak, setidaknya oleh responden yang memberikan data dengan konsisten. Untuk menghitung koefisien reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Sugiyono, 2016):

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

$n$  = jumlah butir soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir

$\sigma_t^2$  = varian total

Apabila  $r_{11} > 0,60$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka soal dikatakan reliabel dengan kategori tinggi. Menurut hasil perhitungan uji reliabilitas

pada soal uji coba *pretest* diperoleh  $r_{11} = 0,627$  dan pada soal uji coba *posttest* diperoleh  $r_{11} = 0,60$ . Dengan demikian butir soal *pretest* dan *posttest* dinyatakan reliabel. Perhitungan analisis dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Lampiran 19.

### 3. Uji Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut (Margono et al., 2019):

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

Keterangan:

$IK$  = indeks kesukaran

$\bar{X}$  = rata-rata skor butir soal

$SMI$  = skor maksimum yang diperoleh siswa jika menjawab dengan tepat.

Kriteria yang digunakan adalah butir soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Rina, 2019). Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal *pretest* dan *posttest* pada Tabel 3.4. diperoleh tingkat kesukaran butir soal nomor 1, 3, 4, dan 5 tergolong ke dalam kategori sedang dengan interval  $0,30 < IK \leq 0,70$ , sedangkan butir soal nomor 2 tergolong ke dalam kategori mudah

dengan interval  $0,70 < IK \leq 1,00$ . Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 12. Menurut Tabel 3.5 diperoleh tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, 2, 3, dan 5 termasuk ke dalam kategori sedang dengan interval  $0,30 < IK \leq 0,70$ , sedangkan pada butir soal nomor 4 tergolong kategori sukar dengan interval  $0,00 < IK \leq 0,30$ . Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 20.

**Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal**  
**Uraian**

No	Tahap Kesukaran	Penjelasan
1	$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
2	$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
4	$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
5	$IK = 1$	Terlalu Mudah

**Tabel 3.4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen**  
**Pretest**

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,691	Sedang
2	0,714	Mudah
3	0,558	Sedang
4	0,561	Sedang
5	0,533	Sedang

**Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen*****Posttest***

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,616	Sedang
2	0,578	Sedang
3	0,45	Sedang
4	0,188	Sukar
5	0,31	Sedang

## 4. Uji Daya Beda Soal

Uji daya beda soal menggunakan rumus sebagai berikut (Suharsimi, 2013):

$$D = \frac{\bar{X}kA - \bar{X}kB}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

$D$  = indeks daya beda soal

$\bar{X}kA$  = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}kB$  = rata-rata kelompok bawah

Kriteria yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep matematis siswa adalah interval 0,21 - 0,40 atau terinterpretasi cukup dan 0,41 - 0,70 atau terinterpretasi baik (Astuti, 2017). Adapun klasifikasi daya beda soal adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Beda Soal**

Interval	Penjelasan
$(-1,00) - 0,00$	Tidak berarti
$0,01 - 0,20$	Jelek
$0,21 - 0,40$	Cukup
$0,41 - 0,70$	Baik
$0,71 - 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3.6, didapat hasil uji daya beda butir soal *pretest* dan *posttest* sebagai berikut:

**Tabel 3.7 Hasil Uji Daya Beda Instrumen *Pretest***

No. Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,216	Cukup
2	0,342	Cukup
3	0,383	Cukup
4	0,233	Cukup
5	0,433	Baik

Menurut Tabel 3.7 diperoleh nomor soal 1, 2, 3, dan 4 memuat daya beda yang cukup dengan interval  $0,21 - 0,40$ , sedangkan nomor soal 5 memuat daya beda yang baik dengan interval  $0,41 - 0,70$ . Untuk perhitungan lebih jelasnya tertera pada Lampiran 13. Menurut Tabel 3.8 diperoleh bahwa nomor soal 1 dan 5 memiliki daya beda yang baik dengan interval  $0,41 - 0,70$ , sedangkan nomor soal 2, 3, dan 4 memiliki daya beda yang cukup dengan

interval 0,21 – 0,40. Untuk perhitungan lebih jelasnya tertera pada Lampiran 21.

**Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Beda Instrumen**

***Posttest***

No. Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,7	Baik
2	0,3	Cukup
3	0,366	Cukup
4	0,266	Cukup
5	0,6	Baik

**G. Teknik Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif, yaitu analisis dimana datanya berupa angka. Analisis data pada penelitian ini meliputi data *pretest* dan data *posttest*.

1. Analisis Data Tahap Awal (*Pretest*)

Analisis data tahap awal digunakan untuk menentukan sampel dari seluruh populasi dan mengetahui bahwa sampel berasal dari kemampuan awal yang sama sebelum diberi perlakuan berbeda. Analisis data tahap awal menggunakan *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi persamaan kuadrat. Langkah-langkah dalam

melakukan analisis data tahap awal yaitu sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas tahap awal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan uji *Liliefors*, dikarenakan data pada penelitian ini merupakan data tunggal dengan sampel  $n < 30$ . Berikut tahapan uji normalitas dengan uji *Liliefors* menggunakan rumus sebagai berikut (Noor, 2017):

1) Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diujikan:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria:

a) Apabila  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

b) Apabila  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

2) Menyusun data dari terkecil hingga terbesar.



- 3) Mengganti tanda skor menjadi bilangan baku ( $z$ ) dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

$x_i$  : skor

$\bar{x}$  : nilai rata-rata

$s$  : simpangan baku

- 4) Menetapkan besar peluang untuk masing-masing nilai  $z$  berdasarkan tabel  $z$  dan di beri nama  $F(z)$ . Jika nilai  $z$  negatif, dilakukan pengurangan ( $0,5 -$  luas di bawah kurva normal), sedangkan nilai  $z$  positif, dilakukan penjumlahan ( $0,5 +$  luas di bawah kurva normal).
- 5) Menetapkan  $S(z)$  dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan frekuensi jumlah seluruhnya.
- 6) Menghitung selisih  $|F(z) - S(z)|$  dengan harga mutlak terbesar ( $L_0$ ). Kemudian melihat harga tabel *Liliefors* ( $L_t$ ) dengan  $n$  banyaknya jumlah sampel dan taraf ( $\alpha$ ) = 5%
- 7) Jika  $L_0 < L_t$  data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan teknik pengujian statistik untuk menunjukkan dua atau lebih data kelompok sampel yang berasal dari populasi dengan varian yang sama (Nuryadi et al ., 2017). Uji homogenitas menggunakan uji  $F$ . Adapun tahapannya sebagai berikut (Ismail, 2018):

- 1) Menetapkan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diujikan:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  , kedua kelompok memiliki varian yang sama

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  , kedua kelompok memiliki varian yang berbeda

Dengan kriteria:

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

Apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

- 2) Mencari rata-rata masing-masing kelompok.

- 3) Mencari varian data masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Keterangan:

$x_i$  : skor

$\bar{x}$  : rata-rata

$N$  : banyaknya data

- 4) Mencari nilai  $F_{hitung}$  dengan rumus:

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

- 5) Menentukan nilai  $F_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05, dimana  $d_k$  pembilang (varian terbesar) =  $n_a - 1$  dan  $d_k$  penyebut (varian terkecil) =  $n_b - 1$ . Dengan  $n_a$  = banyaknya data kelompok varian terbesar dan  $n_b$  = banyaknya data kelompok varian terkecil.

- 6) Menarik kesimpulan dengan cara membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ :

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima sehingga data memiliki varian yang sama.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata berguna untuk menentukan adanya kesamaan rata-rata antara kelas populasi. Analisis yang digunakan adalah uji  $t$ . Adapun tahapannya sebagai berikut (Usman et al., 2020):

- 1) Menetapkan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 5%,  
maka hipotesis yang diujikan:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (seluruh kelas memiliki rata -  
rata yang sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (salah satu kelas populasi  
memiliki rata - rata yang berbeda)

- 2) Menghitung rata-rata tiap kelas populasi.  
3) Menghitung varian tiap kelompok.  
4) Mencari nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  : rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : rata-rata kelas kontrol

$s_1^2$  : varian kelas eksperimen

$s_2^2$  : varian kelas kontrol

$n_1$  : jumlah sampel eksperimen

$n_2$  : jumlah sampel kontrol

- 5) Membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  serta  
menarik kesimpulan:

$H_0$  diterima jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  
kedua kelas memiliki rata-rata kemampuan

pemahaman konsep matematis siswa yang sama.

## 2. Analisis Data Tahap Akhir (*Posttest*)

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan data *posttest* setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda. Data hasil *posttest* digunakan sebagai dasar pengujian hipotesis, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak. Tahap-tahap analisis data tahap akhir yaitu sebagai berikut:

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tahap akhir menggunakan uji *Liliefors* dengan proses yang sama dengan uji normalitas tahap awal. Uji normalitas tahap akhir menggunakan nilai *posttest* untuk kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas berguna untuk menentukan apakah kedua kelas memiliki

varian yang sama atau tidak. Dikatakan homogen apabila kedua kelas memiliki varian yang sama. Uji homogenitas tahap akhir menggunakan nilai *posttest*. Tahap ini menggunakan uji  $F$  karena untuk membandingkan varian kelas eksperimen dan kontrol. Berikut rumusnya adalah:

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

Dengan hipotesis:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kriteria pengujian apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan data homogenitas.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk membandingkan atau membedakan kedua sampel yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen sama atau berbeda setelah memperoleh perlakuan. Uji perbedaan rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji  $t'$  *independent sample t-test* karena menanyakan dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2018). Adapun tahapannya sebagai berikut:

- 1) Menetapkan hipotesis yang akan diujikan  
 $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ , artinya rata-rata kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kelas kontrol  
 $H_1: \mu_1 > \mu_2$ , artinya rata-rata kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol.
- 2) Menetapkan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%
- 3) Menghitung rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol.
- 4) Menghitung varian *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Keterangan:

$x_i$  : skor

$\bar{x}$  : rata-rata

$N$  : banyaknya data

- 5) Menghitung nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  : rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : rata-rata kelas kontrol

$s_1^2$  : varian kelas eksperimen

$s_2^2$  : varian kelas kontrol

$n_1$  : jumlah sampel eksperimen

$n_2$  : jumlah sampel kontrol

- 6) Membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, dengan

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}}$$

Keterangan:

$s_1^2$  : varian kelas eksperimen

$s_2^2$  : varian kelas kontrol

$n_1$  : jumlah sampel eksperimen

$n_2$  : jumlah sampel kontrol

Pengujian dilakukan dengan menggunakan signifikansi ( $\alpha$ ) = 5%. Dasar pengambilan putusan untuk menerima atau menolak  $H_0$  pada uji ini adalah sebagai berikut:

a) Apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

b) Apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.



## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Penelitian dilaksanakan di SMA Unggulan Nurul Islami yang beralamat di Jl. Rejosari Raya, Wonolopo Kecamatan Mijen Kota Semarang. Penelitian tersebut dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 pada tanggal 20 Maret 2023 hingga 11 April 2023. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif, menggunakan metode eksperimen. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Penentuan kelas sampel dilakukan dengan teknik *non probability sampling* dengan *sampling total*. Sampel pada penelitian ini menggunakan seluruh kelas populasi yaitu kelas X-1 dan kelas X-2. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan yang berbeda untuk mengetahui efektif atau tidaknya suatu perlakuan.

Langkah awal seluruh populasi dengan jumlah 59 siswa diberikan tes pemahaman konsep matematis materi persamaan kuadrat sebagai tes tahap awal (*pretest*) yang hasilnya akan dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-

rata dengan tujuan untuk memastikan bahwa seluruh populasi memiliki kemampuan awal yang sama. Selanjutnya langkah menentukan sampel, sampel terpilih kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Pair Check* dengan bantuan *GeoGebra* dan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan atau menggunakan model ceramah. Setelah itu kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes tahap akhir (*posttest*) kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat.

Sebelum memasuki proses pembelajaran perlu dilakukan persiapan diantaranya pembuatan modul ajar, LKPD, kisi-kisi soal beserta kunci jawaban, pedoman penskoran, soal *pretest*, soal *posttest*. Kemudian instrumen *pretest* dan *posttest* diuji cobakan pada siswa kelas XI IPS untuk soal *pretest* dan XI IPA untuk soal *posttest*.

Tahap pelaksanaan pembelajaran pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran kelas eksperimen

Kelas X-1 sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan berupa model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* dengan alokasi waktu 4 kali pertemuan, yaitu 3 kali pertemuan digunakan untuk pembelajaran dan 1 kali pertemuan digunakan untuk mengerjakan soal *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis. Adapun langkah-langkah pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* adalah sebagai berikut:

- a. Guru membuka pelajaran dan melakukan apersepsi
- b. Siswa mengamati grafik fungsi kuadrat pada aplikasi *GeoGebra* pada pertemuan pertama dan kedua, sedangkan pada pertemuan ketiga siswa mengamati gambar aplikasi fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada permainan *angry bird*
- c. Guru membagi siswa menjadi berkelompok yang terdiri 4 orang, yang kemudian dibagi lagi menjadi berpasangan
- d. Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan *GeoGebra* bersama pasangannya

- e. Siswa bertukar peran dalam mengerjakan LKPD
- f. Siswa melakukan pengecekan hasil pekerjaan mereka dengan pasangan lain kelompok besar
- g. Siswa kembali ke kelompok besar untuk mencari kesepakatan pendapat terkait hasil pengerjaan LKPD
- h. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas
- i. Guru melakukan refleksi dan evaluasi pada akhir pembelajaran

2. Pembelajaran kelas kontrol

Kelas X-2 sebagai kelas kontrol tidak diberikan perlakuan dengan arti pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran ceramah. Pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu 3 kali untuk pembelajaran dan 1 kali digunakan untuk mengerjakan soal *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis. Adapun langkah-langkah model pembelajaran ceramah adalah sebagai berikut:

- a. Guru membuka pelajaran dan melakukan apersepsi

- b. Pada pertemuan pertama guru menjelaskan materi mengenai konsep dan karakteristik fungsi kuadrat, pertemuan kedua guru menjelaskan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat, dan pada pertemuan ketiga guru menjelaskan materi terkait fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari
- c. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru
- d. Siswa dibimbing guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari
- e. Guru melakukan refleksi dan evaluasi pada akhir pembelajaran

## **B. Analisis Data**

### **1. Analisis Data Tahap Awal (*Pretest*)**

Pada tahap ini menggunakan nilai tes tahap awal kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *Pretest* dilakukan oleh seluruh populasi meliputi kelas X1 dan kelas X2 SMA Unggulan Nurul Islami Semarang tahun ajaran 2022/2023. Analisis tahap awal dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata dengan tujuan untuk mengetahui seluruh kelas populasi

memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis yang sama atau berbeda.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas menggunakan uji *Liliefors*. Berdasarkan hasil uji normalitas data *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X1 dan kelas X2 diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas *Pretest***

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Keterangan
X1	0,137	0,161	Normal
X2	0,150	0,159	Normal

Berdasarkan Tabel 4.1, data dikatakan berdistribusi normal dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Maka disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 24 dan Lampiran 25.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data yang digunakan berada dalam

varian yang sama atau tidak. Uji homogenitas penelitian ini menggunakan uji  $F$ . Diperoleh hasil uji homogenitas *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Hasil Uji Homogenitas *Pretest***

Kelas	X1	X2
Jumlah Siswa ( $N$ )	29	30
Rata - rata	45,931	35,033
Varians	519,566	563,826
$F_{hitung}$	1,085	
$F_{tabel}$	1,875	

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} = 1,085$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% *dk* pembilang 29, *dk* penyebut 28, maka didapat  $F_{tabel} = F_{(0,05)(29;28)} = 1,875$ . Menurut Tabel 4.3 didapat hasil  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 26.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui data seluruh populasi mempunyai rata-rata kemampuan pemahaman konsep

matematis yang sama atau tidak sebelum diberikan perlakuan. Uji kesamaan rata-rata pada penelitian ini menggunakan uji  $t$ . Adapun hasil perhitungan yang didapat sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata**

***Pretest***

	Kelas X1	Kelas X2
<b>Rata-rata</b>	45,931	33,8
<b>Varians</b>	519,566	581,475
<b><i>dk</i></b>	57	
<b>Selisih rata-rata</b>	12,131	
<b><math>t_{hitung}</math></b>	1,984	
<b><math>t_{tabel}</math></b>	2,002	

Menurut Tabel 4.3 diperoleh  $t_{hitung} = 1,984$  dan  $t_{tabel} = 2,002$ . Karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05, hal ini menunjukkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki rata-rata *pretest* yang sama. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 27.

## 2. Analisis Data Tahap Akhir (*Posttest*)

Analisis data tahap akhir menggunakan nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat dengan menggunakan model pembelajaran *Pair Check*



berbantuan *GeoGebra*. Soal *posttest* terdiri dari 5 soal berbentuk uraian. Tujuan analisis data tahap ini untuk mengetahui kondisi kelas eksperimen dan kontrol setelah pembelajaran. Pada analisis tahap akhir dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir bertujuan untuk menentukan nilai *posttest* yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan sama dengan uji normalitas tahap awal. Berikut hasil uji normalitas tahap akhir.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas *Posttest***

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Keterangan
X1	0,128	0,161	Normal
X2	0,151	0,159	Normal

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil uji normalitas pada kelas eksperimen  $L_{hitung} = 0,128$  dan  $L_{tabel} = 0,161$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas kontrol  $L_{hitung} = 0,151$  dan  $L_{tabel} = 0,159$  karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka tersebut berdistribusi normal. Perhitungan lebih

lengkapya dapat dilihat pada Lampiran 33 dan Lampiran 34.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan nilai *posttest* yang digunakan homogen atau tidak. Uji yang digunakan sama seperti tahap awal yaitu uji *F*. Dengan ini uji homogenitas digunakan sebagai syarat dilakukannya uji perbedaan rata-rata. Hasil uji homogenitas tahap akhir tertera pada Tabel 4.6.

Hasil uji homogenitas pada Tabel 4.5 diperoleh  $F_{hitung} = 1,843$  dan pada taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% didapat  $F_{tabel} = 1,875$ . Sehingga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan varian yang sama. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 35.

**Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas *Posttest***

Kelas	X1	X2
Jumlah Siswa (N)	29	30
Rata - rata	80,793	38,466
Varians	164,955	304,119
$F_{hitung}$	1,843	
$F_{tabel}$	1,875	

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Uji perbedaan rata-rata pada tahap ini menggunakan uji  $t'$  *independent sample t-test*. Berikut perhitungan uji perbedaan rata - rata:

**Tabel 4.6 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata  
*Posttest***

	<b>Kelas X1</b>	<b>Kelas X2</b>
Jumlah	2343	1154
<i>N</i>	29	30
Rata-rata	80,793	38,466
Varian	164,955	304,119
Standar Deviasi	12,843	17,439
<i>dk</i>	53	
<i>t<sub>hitung</sub></i>	10,640	
<i>t<sub>tabel</sub></i>	1,674	

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh  $t_{hitung} = 10,640$  dan  $t_{tabel} = 1,674$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05 dan  $dk = 53$  maka  $H_0$  ditolak dan menunjukkan  $H_1$  diterima. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 36. Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan adanya model pembelajaran *Pair Check* berbantuan *GeoGebra* dan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan atau menggunakan model ceramah pada materi fungsi kuadrat.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Langkah awal pada penelitian ini adalah menggunakan nilai *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep matematis siswa untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol materi persamaan kuadrat. Tes tersebut diikuti oleh seluruh populasi atau seluruh siswa kelas X meliputi kelas X1 dan kelas X2.

Hasil analisis data *pretest* menyatakan kedua kelas tersebut berdistribusi normal, homogen dan memiliki rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis yang sama. Pengambilan sampelnya menggunakan *sampling total*, yang berarti seluruh kelas populasi dijadikan sampel. Maka dipilih kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X2 sebagai kelas kontrol.

Setelah dilakukan pengambilan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata untuk menguji hipotesis. Uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* bertujuan untuk menentukan kedua sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *F* untuk mengetahui apakah kedua sampel homogen atau tidak.

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji  $t'$ .

Uji normalitas tahap akhir kedua kelas menyatakan bahwa data berdistribusi normal. Uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama. Hasil *posttest* diperoleh rata-rata kelas eksperimen 80,793 dengan standar deviasi 12,843. Sedangkan rata-rata kelas kontrol 38,466 dengan standar deviasi 17,439. Dengan demikian, diperoleh nilai  $t_{hitung} = 10,640$  dan nilai  $t_{tabel} = 1,674$ . Hal ini berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya, rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Pair Check* berbantuan *GeoGebra* lebih tinggi dari kelas kontrol yang hanya melakukan pembelajaran menggunakan model ceramah.

Dari kedua kelas tersebut tentunya dengan nilai rata-rata yang berbeda karena Ada perbedaan dalam perlakuan pembelajaran antara kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Pair Check* dengan bantuan *GeoGebra* dimana siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dengan teman sekelompok. Selain itu penggunaan

*GeoGebra* juga membantu siswa dalam menggambar grafik dengan mudah. Sedangkan kelas kontrol hanya menerapkan pembelajaran dengan model ceramah. Model pembelajaran *Pair Check* adalah model belajar berkelompok yang menuntut dan melatih tanggung jawab siswa, kerja sama, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah (Huda, 2013).

Dari uraian di atas, menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah mendapat perlakuan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* lebih tinggi dibanding sebelum mendapat perlakuan. Maka dari itu disimpulkan bahwa model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* pada materi fungsi kuadrat efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa Kelas X dari SMA Unggulan Nurul Islami Semarang pada tahun akademik 2022/2023.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian telah dilakukan dengan semaksimal mungkin, peneliti menyadari banyak hambatan dan kendala. Di antaranya adalah:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini terbatas hanya dilaksanakan di SMA Unggulan Nurul Islami Semarang. Sehingga jika dilaksanakan di lokasi lain maka kemungkinan besar terdapat perbedaan hasil.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini dilakukan dalam waktu yang sangat terbatas, dikarenakan bertepatan dengan bulan ramadhan, jadi waktu pembelajaran yang biasanya 40 menit berkurang menjadi 25 menit tiap satu jam pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini telah sesuai dengan prosedur penelitian yang semestinya.

3. Keterbatasan Tenaga Pembantu

Penelitian ini dilakukan peneliti sendiri tanpa bantuan tenaga yang lain, sehingga dalam proses pembelajaran terdapat bagian yang tidak terdokumentasikan.

4. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti sadar dengan keterbatasan kemampuan yang dimilikinya, maka bimbingan



dari dosen pembimbing sangat membantu saya menyusun skripsi ini.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berkaitan dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang” diperoleh kesimpulan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen = 80,793 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol = 38,466. Dari sini ada kesimpulan yang dapat dibuat bahwa model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa materi fungsi kuadrat kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Elsa Junita dan Yesi Gusmania menyatakan bahwa model pembelajaran *Pair Check* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep, karena model pembelajaran *Pair Check* melatih kemandirian serta tanggung jawab siswa dalam menyelesaikan masalah.

## B. Saran

Berdasarkan temuan dan kesimpulan penelitian, peneliti menyarankan hal-hal berikut :

### 1. Bagi Guru

Sebaiknya dalam pembelajaran guru memakai model pembelajaran yang menarik sehingga siswa aktif dan semangat mengikuti pembelajaran. Model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* dapat dijadikan referensi pembelajaran di kelas. Karena akan memudahkan siswa dalam memahami materi serta menggunakan bantuan media agar siswa tidak bosan dan lebih tertarik dengan mata pelajaran matematika.

### 2. Bagi Sekolah

Sekolah alangkah baiknya menciptakan kondisi lingkungan yang nyaman terutama pada kelas dan menyediakan fasilitas yang memadai agar memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan pembelajaran

### 3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya jika ingin melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* sebaiknya disesuaikan

terlebih dahulu terkait alokasi waktu pada sekolah tersebut. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada materi dan kemampuan kognitif atau afektif yang lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afifatu, R. (2015). *Efektivitas Pembelajaran Afifatu*. Jurnal Pendidikan Usia Dini, 9(1).
- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Anggareni, H., Rani, R., & Sri, H. (2017). *Efektivitas Model Pembelajaran Pair Check terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2017/2018*. Jurnal STKIP-PGRI Lubuklinggau
- Arifin, S., & Aprisal. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Checks Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika, 11(1)
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, dan Prosedur)*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyani, S., Himmatul U. & Ratri R. (2022). *Pengembangan Aplikasi Transformer Geogebra Berbasis Kemampuan Spasial Matematis*. CENDEKIA. 16(1).
- Aspikal & Hujemiati. (2019). *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check Ditinjau dari Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Awangpone*. Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan STKIP Muhammadiyah Bone, 3(2)

- Astuti, K.A. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Atmaja, I.M.D. (2021). *Koneksi Indikator Pemahaman Konsep Matematika dan Keterampilan Metakognisi*. Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial. 8(7).
- Awwalina, H., Risdiana, C.D, & Eka, N.S.A. (2020). *Pengaruh Pembelajaran Pair Check terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Matematika*. Jurnal Edukasi Matematika, 1(1)
- Ermavianti, D., & Wahyu, S. (2016). *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check Untuk Membangun Keterampilan Bertanya Produktif Siswa*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 23(1).
- Febriana, R. (2019). *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Fitrah, M., & Luthiyah. (2017). *Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas, dan Studi Kasus*. Sukabumi: CV Jejak
- Hamdayama, J. (2017). *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Haryono, C.G. (2020). *Ragam Metode Penelitian Kualitatif Komunikasi*. Sukabumi: CV Jejak
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ismail, F. (2018). *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Istarani. (2015). *Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.

- Junita, E., & Yesi, G. (2019). *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check dan Make A Match terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. Jurnal Cahaya Pendidikan, 5(1).
- Kholisoh, E. (2022). *Efektivitas Model Pembelajaran Pair Check pada Pembelajaran Daring dengan Pendekatan Etnomatematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep pada Materi Transformasi Geometri*. Skripsi Pendidikan Matematika
- Makkawaru, M. (2019). *Pentingnya Pendidikan Bagi Kehidupan dan Pendidikan Karakter dalam Dunia Pendidikan*. Jurnal Konsepsi, 8(3).
- Margono, M., & Hanifah. (2019). *Analisis Hasil Belajar Matematika Siswa dengan Pembelajaran Problem Posing Tipe Post Solution Posing*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS), 3(2)
- Martono, S., & Yessy, Y. (2020). *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check dengan Menggunakan Media Power Point terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Azhar*. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 9(1)
- Nawawi, H. (2015). *Manajemen Sumber Daya Manusia : Untuk Bisnis Yang Kompetitif*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Noor, J. (2017). *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Diseratsi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana
- Nurkholis. 2013. *Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi*. Jurnal Kependidikan, 1(1).

- Nuryadi, Tutut, D.A., Endang, S.U., & M, B. (2017). *Dasardasar Stastika Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Priyatno, D. (2010). *Teknik Mudah dan Cepat Melakukan Analisis Data Penelitian dengan SPSS dan Tanya Jawab Ujian Pendadaran*. Gaya Media: Yogyakarta.
- Radiusman. (2020). *Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 6(1)
- Rully, I., & Poppy, Y. (2017). *Metodologi Penelitian*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Sartika, N.S., & Susti, R.Y.S. (2019). *Pengembangan Model Pair Check Untuk Menghindari Mind In Chaos Siswa Kelas X Terhadap Pembelajaran Matematika*. FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika. 5(2).
- Shoimin, A. (2016). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Sudaryono. (2021). *Statistika II Inferensial untuk Penelitian*. ANDI
- Sudjana, N. (2016). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.



- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sunaengsih, C. (2016). *Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Mutu Pembelajaran pada Sekolah Dasar Terakreditasi A*. Jurnal Mimbar Sekolah Dasar, 3(2).
- Supardi. (2017). *Statistik Penelitian Pendidikan: Perhitungan, Penyajian, Penjelasan, Penafsiran, dan Penarikan Kesimpulan*. Depok: Rajawali Pers.
- Sutisna, I. (2020). *Statistika Penelitian: Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif*. Universitas Negeri Gorontalo
- Syahrum., & Salim. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung : Cipunustaka Media
- Usman, H., & R, P.S.A. (2020). *Pengantar Statistika: Cara Mudah Memahami Statistika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

## Lampiran 1

**PROFIL SEKOLAH**

Nama Sekolah	: SMA Unggulan Nurul Islami
NPSN	: 20328871
Alamat	:Desa Rejosari RT 02 RW 03 Kelurahan Wonolopo
Kecamatan	: Mijen
Kota	: Semarang
Provinsi	: Jawa Tengah
Kode Pos	: 50215
Jenjang	: SMA
Status	: Swasta
Akreditasi	: A
Nama Kepala Sekolah	: Zaenu Saifudin, S.Pd.I., M.Pd.

## Lampiran 2

**DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA *PRETEST***

No	Nama Siswa	Kode
1	Adam Asa Septiano	UCT-01
2	Andini Rizki Chaerani	UCT-02
3	Anindya Akbar P. P	UCT-03
4	Berlian Adam Wijaya	UCT-04
5	Chesya Rahmatika Zulfa	UCT-05
6	Chyka Paula Handiny	UCT-06
7	Dimas Ade Irfanata	UCT-07
8	Hukma Shobiya	UCT-08
9	Krisna Maulana Hadi	UCT-09
10	Laila Yovita Riri Aviani	UCT-10
11	Mahardhika Tata Subantar	UCT-11
12	Malika Anandhita Cahya P.	UCT-12
13	Muhammad Zaka Nailul M.	UCT-13
14	Nisrina Salsabila	UCT-14
15	Rafli Anugrah Saputra	UCT-15
16	Sea Intaneisya	UCT-16
17	Susilo Andy Musthofa	UCT-17
18	Virnia Nasywa Wijaya	UCT-18
19	Yudhan Maretto Harsandi	UCT-19
20	Zalsa Rahma Diasti	UCT-20

## Lampiran 3

**DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA *POSTTEST***

No	Nama Siswa	Kode
1	Bilqis Aditya Savitri	UC-01
2	Candra Cahyo K.	UC-02
3	Denissya Softiani	UC-03
4	Farrel Fairuz Syahyoga	UC-04
5	Hilmi Amar	UC-05
6	Istiqomah	UC-06
7	Jihan Safira Maulidya	UC-07
8	Muhammad Raafi D.	UC-08
9	Nabila Vika Marlina	UC-09
10	Nadhifah Kultsum K.	UC-10
11	Nafisatul Aini	UC-11
12	Naira Andira	UC-12
13	Rio Vernanda Saputra	UC-13
14	Satria Adinata Prayoga	UC-14
15	Sultan Maulana Adinata	UC-15
16	Syalia Khairunnisa Al-Tsani	UC-16
17	Yusriya Hardiyanti Gurnita	UC-17
18	Zahra Insanul Kamila	UC-18
19	Ade Rizal Nurlistyantoro	UC-19
20	Farhan Rahl Al-Fatih	UC-20

## Lampiran 4

**DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama Siswa	Kode
1	Abil Janitra Faldan	X-01
2	Akhlaqul Firdausa Diva Putri	X-02
3	Alesha Rosyida Susanto	X-03
4	Anggie Agustin	X-04
5	Aries Aprilliyanto	X-05
6	Ayu Rinda Yasmin	X-06
7	Azkie Rahma Yasyfa S.	X-07
8	Dafa Nabilah Bhara Fajar	X-08
9	Dimas Angger Mur W.	X-09
10	Elisa Kusuma Dewi	X-10
11	Fadila Azaria Setyawan	X-11
12	Fifi Zalfa Rahma Hidayat	X-12
13	Fitri Nur Azizah Rahmawati	X-13
14	Hernanda Salma Zhafira	X-14
15	Khaylila Safiira Ramadhani	X-15
16	Laushinta Fashillia Salsabila	X-16
17	Maulana Hasan Bhik	X-17
18	Muhamad Syahruczal Yusuf	X-18
19	Nasywa Khairunnisa	X-19
20	Naufal Daffa Alfarisi	X-20
21	Ratu Bulqis Satatoe	X-21

22	Riki Andi Rejeki	X-22
23	Sabrina happy Safitri	X-23
24	Salwa Nabila Auliya	X-24
25	Septiana Indah Rahmawati	X-25
26	Syarif Aditiahman Majid	X-26
27	Umi Nur Fadilah	X-27
28	Amanda Riyanti Nathania Y.	X-28
29	Nafizha Zahra Kurniawan	X-29

## Lampiran 5

**DAFTAR SISWA KELAS KONTROL**

No	Nama Siswa	Kode
1	Afriza Rizqy Dwiandhika	Y-01
2	Al Hafiz Dzikri Ar Royan	Y-02
3	Andina Latifah Az Zahra	Y-03
4	Atika Sahira Haura Radhwa	Y-04
5	Ayu Setya Ningrum	Y-05
6	Daffa Althab Pratama	Y-06
7	Danu Pradipta	Y-07
8	Dita Wahyu Priyani	Y-08
9	Erdhita Kirana Aleameka	Y-09
10	Fatikha A'Yunnazila	Y-10
11	Fina Fatmawati	Y-11
12	Gilang Dhiki Kusuma	Y-12
13	Haibah Hana Febriyanti	Y-13
14	Humaira Nadinda Khairani	Y-14
15	Jessica Nikhawati	Y-15
16	Jihan Luthfiya Amanda	Y-16
17	Latifah Intan Nur Anisa	Y-17
18	Maura Fauziah Kamalia	Y-18
19	Mikail Putra Ishardi	Y-19
20	Mohammad Zuhurul Labib R.	Y-20
21	Muhammad Nauval Rizky W.	Y-21

22	Naila Virania Putri	Y-22
23	Nayaka Alfa Ridha	Y-23
24	Oktavia Ramadhani	Y-24
25	Regan Wisnu Wardoyo	Y-25
26	Robby Mulia Pratama	Y-26
27	Salsabila Da Silva	Y-27
28	Sanilanisa Woro Handayani	Y-28
29	Shaskia Silvi Amelia	Y-29
30	Tiara Sekar Praheswary	Y-30



## Lampiran 6

**KISI-KISI SOAL UJI COBA *PRE-TEST*****KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Kelas	: XI
Materi Pokok	: Persamaan Kuadrat
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

---

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
A.4 Menjelaskan konsep persamaan kuadrat dan mengidentifikasi karakteristik persamaan kuadrat berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya	A.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat
<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>

A.4.1 Menjelaskan konsep persamaan kuadrat	A.5.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat
A.4.2 Mengidentifikasi karakteristik persamaan kuadrat sesuai dengan konsepnya	
A.4.3 Menentukan akar persamaan kuadrat dengan cara pemfaktoran	

## Lampiran 7

**SOAL UJI COBA *PRE-TEST*****KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS****MATERI PERSAMAAN KUADRAT**

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Kelas	: XI
Materi Pokok	: Persamaan Kuadrat
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

**Petunjuk mengerjakan :**

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

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

## Lampiran 8

**KUNCI JAWABAN**  
**SOAL UJI COBA *PRE-TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**  
**MATERI PERSAMAAN KUADRAT**

---

Nomor Soal	Kunci Jawaban
1	Pengertian Persamaan Kuadrat adalah persamaan dalam matematika yang memiliki variabel paling tinggi berderajat dua. Contoh: $8x^2 - 4x + 12 = 0$ Bukan contoh : $2x - 3x = 0$
2	$x^2 + 4x + 12 = 0$ merupakan persamaan kuadrat, karena : a. Memiliki pangkat tertinggi variabelnya adalah 2 b. Koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan nol

	<p>c. Memiliki minimal 1 variabel</p> <p>d. Dihubungkan dengan tanda kesamaan (sama dengan)</p>
3	<p>Diket:</p> $x^2 + 8x + 12 = 0$ <p>Ditanya:</p> <p>Akar persamaan?</p> <p>Jawab:</p> $x^2 + 8x + 12 = 0$ $a = 1$ $b = 8$ $c = 12$ <p><math>a \cdot c = 1 \times 12 = 12</math>. Untuk menentukan nilai <math>x_1</math> dan <math>x_2</math> dengan cara pemfaktoran, yaitu tentukanlah dua angka jika dijumlahkan hasilnya 8 dan jika dikalikan hasilnya 12, maka diperoleh:</p> $x^2 + 8x + 12 = 0 \text{ (Pemfaktoran)}$ $(x + 2)(x + 6) = 0$

	$x + 2 = 0$ atau $x + 6 = 0$ $x = -2$ $x = -6$ Jadi, akar persamaan dari persamaan kuadrat $x^2 + 8x + 12 = 0$ adalah $x_1 = -2$ atau $x_2 = -6$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ (Rumus abc)}$ $X_{1,2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1}$ $X_{1,2} = \frac{-8 \pm \sqrt{16}}{2}$ $X_{1,2} = \frac{-8 \pm 4}{2}$ $X_1 = \frac{-8+4}{2} = -2$ atau $X_2 = \frac{-8-4}{2} = -6$ Jadi, akar persamaan dari persamaan kuadrat $x^2 + 8x + 12 = 0$ adalah $x_1 = -2$ atau $x_2 = -6$
4	$2x^2 + 3x = 9$ $2x^2 + 3x - 9 = 0$

	$a = 2$ $b = 3$ $c = -9$ $a \cdot c = 2 \times (-9) = -18.$ <p>Dengan cara pemfaktoran maka diperoleh:</p> $2x^2 + 3x - 9 = 0$ $(2x - 3)(x + 3) = 0$ $2x - 3 = 0 \text{ atau } x + 3 = 0$ $2x = 3 \qquad x = -3$ $x = \frac{3}{2}$ <p>Dengan demikian, bilangan yang dimaksud adalah <math>\frac{3}{2}</math> atau <math>-3</math></p>
5	<p>Panjang cover buku = <math>x</math> cm</p> <p>Lebar cover buku = <math>(x - 3)</math> cm</p> <p>Luas cover buku = <math>p \times l</math></p> $28 = x(x - 3), \text{ maka diperoleh:}$



$$x^2 - 3x - 28 = 0$$

$$(x + 4)(x - 7) = 0$$

$$x + 4 = 0 \quad \text{atau} \quad x - 7 = 0$$

$$x = -4 \qquad x = 7$$

Untuk nilai  $x = -4$  tidak mungkin memenuhi, karena bilangan negatif. Sehingga dipakai nilai  $x = 7$ , maka diperoleh:

$$\text{Panjang cover buku} = x = 7 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar cover buku} &= x - 3 \\ &= 7 - 3 = 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang cover buku tersebut adalah 7 cm dan lebarnya 4 cm.

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

## Lampiran 9

**PEDOMAN PENSKORAN**  
**SOAL UJI COBA *PRE-TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**  
**MATERI PERSAMAAN KUADRAT**

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

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

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

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

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

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

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



		2	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan
		3	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menentukan bilangan pada soal persamaan kuadrat dengan tepat
	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah	0	Siswa tidak dapat mengaplikasikan metode pefaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap
		1	Siswa dapat mengaplikasikan metode pefaktoran atau rumus abc pada soal

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

		1	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap
		2	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat tetapi jawaban kurang lengkap
		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran atau rumus abc pada soal persamaan kuadrat dengan tepat dan lengkap
		0	Siswa tidak dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk

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

Lampiran 10

**PERHITUNGAN UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA *PRETEST*  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

**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 antara variabel X dan Y

$\sum X$  = jumlah skor butir

$\sum Y$  = jumlah skor total

$N$  = banyaknya responden

$X^2$  = jumlah kuadrat skor butir

$Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor butir dan total

**Kriteria:**

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

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UTC-01	5	7	6	9	5	32
2	UTC-02	3	6	0	3	4	16
3	UTC-03	6	6	4	5	4	25
4	UTC-04	2	1	0	4	2	9
5	UTC-05	3	2	6	3	1	15
6	UTC-06	5	6	6	3	6	26
7	UTC-07	5	7	1	3	0	16
8	UTC-08	6	6	3	3	4	22
9	UTC-09	4	7	1	9	6	27
10	UTC-10	6	7	6	7	1	27
11	UTC-11	4	2	2	8	5	21
12	UTC-12	6	4	0	5	1	16
13	UTC-13	3	6	5	7	3	24
14	UTC-14	5	5	4	8	6	28

15	UTC-15	4	7	4	6	5	26
16	UTC-16	4	5	6	4	5	24
17	UTC-17	2	5	4	6	2	19
18	UTC-18	6	5	4	3	1	19
19	UTC-19	1	5	4	3	1	14
20	UTC-20	3	1	1	2	2	9
rtabel		0,468	0,468	0,468	0,468	0,468	415
rhitung		0.513075	0.70975	0.586472	0.694829	0.659436	
kriteria		VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	

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

$$r_{xy} = \frac{(20 \times 1818) - (83 \times 415)}{\sqrt{((20 \times 389) - (83)^2)(20 \times 9393) - (415)^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{(36.360) - (34.445)}{\sqrt{(7.780 - 6.889)(187.860 - 172.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1915}{\sqrt{13.930.785}}$$

$$r_{xy} = 0,513075$$

Dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05 dengan  $n = 20$ , sehingga  $df = n - 2 = 20 - 2 = 18$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,468$ . Karena  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 dinyatakan valid.



## Lampiran 11

**PERHITUNGAN UJI REABILITAS SOAL UJI COBA  
PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

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

Keterangan:

 $r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes $n$  = jumlah butir soal $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir $\sigma_t^2$  = varian total**Kriteria:**Jika  $r_{11} > 0,60$  maka butir soal dikatakan reliabel

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UTC-01	5	7	6	9	5	32
2	UTC-02	3	6	0	3	4	16
3	UTC-03	6	6	4	5	4	25
4	UTC-04	2	1	0	4	2	9
5	UTC-05	3	2	6	3	1	15
6	UTC-06	5	6	6	3	6	26
7	UTC-07	5	7	1	3	0	16
8	UTC-08	6	6	3	3	4	22
9	UTC-09	4	7	1	9	6	27
10	UTC-10	6	7	6	7	1	27
11	UTC-11	4	2	2	8	5	21
12	UTC-12	6	4	0	5	1	16
13	UTC-13	3	6	5	7	3	24
14	UTC-14	5	5	4	8	6	28

15	UTC-15	4	7	4	6	5	26
16	UTC-16	4	5	6	4	5	24
17	UTC-17	2	5	4	6	2	19
18	UTC-18	6	5	4	3	1	19
19	UTC-19	1	5	4	3	1	14
20	UTC-20	3	1	1	2	2	9
Jumlah		83	100	67	101	64	415
Varian		2.344737	4	4.871053	5.207895	4.063158	41.14474
jumlah varian		20.48684					
jumlah varian total		41.14474					
N		5					
n-1		4					
<b>r11</b>		0.627598					
Kriteria		RELIABEL					

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

$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{20,486}{41,144} \right)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,502)$$

$$r_{11} = 0,6275$$

Dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05, diperoleh  $r_{11} > 0,60$  maka dapat disimpulkan bahwa soal uji coba *pretest* dikatakan reliabel.

## Lampiran 12

**PERHITUNGAN UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI  
COBA *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

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

## Keterangan:

$IK$  = indeks kesukaran

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

$SMI$  = *Skor Maksimal Ideal*, yaitu skor maksimum yang diperoleh siswa jika menjawab butir soal dengan tepat

**Kriteria:**

No	Range Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
2	$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
4	$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
5	$IK = 1$	Terlalu Mudah

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UTC-01	5	7	6	9	5	32
2	UTC-02	3	6	0	3	4	16
3	UTC-03	6	6	4	5	4	25
4	UTC-04	2	1	0	4	2	9
5	UTC-05	3	2	6	3	1	15
6	UTC-06	5	6	6	3	6	26
7	UTC-07	5	7	1	3	0	16
8	UTC-08	6	6	3	3	4	22
9	UTC-09	4	7	1	9	6	27
10	UTC-10	6	7	6	7	1	27
11	UTC-11	4	2	2	8	5	21
12	UTC-12	6	4	0	5	1	16
13	UTC-13	3	6	5	7	3	24
14	UTC-14	5	5	4	8	6	28

15	UTC-15	4	7	4	6	5	26
16	UTC-16	4	5	6	4	5	24
17	UTC-17	2	5	4	6	2	19
18	UTC-18	6	5	4	3	1	19
19	UTC-19	1	5	4	3	1	14
20	UTC-20	3	1	1	2	2	9
$\bar{X}$		4.15	5	3.35	5.05	3.2	
<i>SMI</i>		6	7	6	9	6	
<i>IK</i>		0.691667	0.714286	0.558333	0.561111	0.533333	
Kriteria		SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

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

$$IK = \frac{4,15}{6}$$

$$IK = 0,691$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1 termasuk ke dalam kategori sedang dengan interval  $0,30 < IK \leq 0,70$ .



## Lampiran 13

**PERHITUNGAN UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA  
PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

$$D = \frac{\bar{X}kA - \bar{X}kB}{\text{skor maksimum}}$$

**Keterangan:**

$D$  = indeks daya beda soal

$\bar{X}kA$  = rata - rata kelompok atas

$\bar{X}kB$  = rata-rata kelompok bawah

**Kriteria:**

Rentang	Kategori
(-1,00) – 0,00	Tidak berarti
0,01 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UTC-01	5	7	6	9	5	32
14	UTC-14	5	5	4	8	6	28
9	UTC-9	4	7	1	9	6	27
10	UTC-10	6	7	6	7	1	27
6	UTC-06	5	6	6	3	6	26
15	UTC-15	4	7	4	6	5	26
3	UTC-03	6	6	4	5	4	25
13	UTC-13	3	6	5	7	3	24
16	UTC-16	4	5	6	4	5	24
8	UTC-08	6	6	3	3	4	22
11	UTC-11	4	2	2	8	5	21
17	UTC-17	2	5	4	6	2	19
18	UTC-18	6	5	4	3	1	19
2	UTC-02	3	6	0	3	4	16

7	UTC-07	5	7	1	3	0	16
12	UTC-12	6	4	0	5	1	16
5	UTC-05	3	2	6	3	1	15
19	UTC-19	1	5	4	3	1	14
4	UTC-04	2	1	0	4	2	9
20	UTC-20	3	1	1	2	2	9
$\Sigma X$		83	100	67	101	64	
Skor Maksimal		6	7	6	9	6	
$N * 50\%$		10					
$\bar{X}kA$		4.8	6.2	4.5	6.1	4.5	
$\bar{X}kB$		3.5	3.8	2.2	4	1.9	
$D$		0.216667	0.342857	0.383333	0.233333	0.433333	
Kriteria		CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	

KELOMPOK ATAS

KELOMPOK BAWAH

$$D = \frac{\bar{X}_{kA} - \bar{X}_{kB}}{\text{skor maksimum}}$$

$$D = \frac{4,8 - 3,5}{6}$$

$$D = 0,216$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa nomor soal 1 memiliki daya beda yang cukup dengan interval 0,21 – 0,40.

## Lampiran 14

**KISI-KISI SOAL UJI COBA *POST-TEST*****KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Satuan Pendidikan : SMA/MA  
 Kelas : XI  
 Materi Pokok : Fungsi Kuadrat  
 Bentuk Soal : Uraian  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

---

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat A.7 Membuat grafik fungsi kuadrat	A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.
<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>

A.6.1 Menjelaskan konsep fungsi kuadrat	A.8.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat
A.6.2 Menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat	
A.7.1 Menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat	

## Lampiran 15

**SOAL UJI COBA *POST-TEST*****KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS****MATERI FUNGSI KUADRAT**

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Kelas	: XI
Materi Pokok	: Fungsi Kuadrat
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

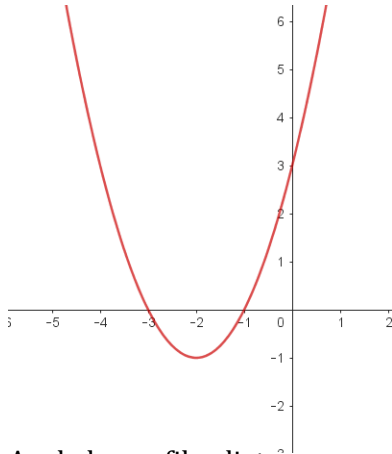
**Petunjuk mengerjakan :**

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

7. Semoga hasilnya memuaskan.

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat! Berikan contoh dan bukan contohnya!

2.



Apakah grafik diatas merupakan grafik fungsi kuadrat atau tidak? Berikan alasanmu!

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



- 192. Tentukan tinggi maksimum balon udara (dalam meter)!

## Lampiran 16

**KUNCI JAWABAN**  
**SOAL UJI COBA *POST-TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**  
**MATERI FUNGSI KUADRAT**

Nomor Soal	Kunci Jawaban
1	<p>Pengertian Fungsi Kuadrat adalah sebuah fungsi yang memiliki variabel dengan pangkat tertingginya adalah dua. Bentuk umum fungsi kuadrat yaitu <math>y = ax^2 + bx + c</math> atau <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math>.</p> <p>Contoh : <math>f(x) = 4x^2 + 34x - 78</math></p> <p>Bukan contoh : <math>2x - 5x + 3</math></p>
2	<p>Grafik fungsi kuadrat diatas merupakan grafik fungsi kuadrat, karena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parabola terbuka keatas maka <math>a &gt; 0</math></li> <li>▪ Parabola memotong sumbu <math>y</math> diatas sumbu <math>x</math> sehingga nilai <math>c &gt; 0</math></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Titik puncak parabola berada disebelah kiri sumbu <math>y</math> maka <math>x_p = -\frac{b}{2a}</math> bernilai negatif, maka <math>b &gt; 0</math></li> </ul>
3	<p>Diketahui:</p> $f(x) = x^2 + 4x - 12!$ <p>Ditanya:</p> <p>Gambarlah sketsa grafik!</p> <p>Jawab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menentukan titik potong sumbu <math>x</math> dengan cara rumus abc:</li> </ul> <p>Diketahui: <math>a = 1</math></p> $b = 4$ $c = -12$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $= \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4.1.(-12)}}{2.1}$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{16+48}}{2}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{2}$$

$$= \frac{-4+8}{2} = 2 \text{ atau } = \frac{-4-8}{2} = -6$$

Titik potong pada sumbu  $x$  adalah  $A(2, 0)$   $B(0, -6)$

- Menentukan titik potong sumbu  $y$  dengan substitusi  $x = 0$  atau  $f(0)$

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

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

$$= -12$$

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

- Menentukan titik balik  $(x_p, y_p)$

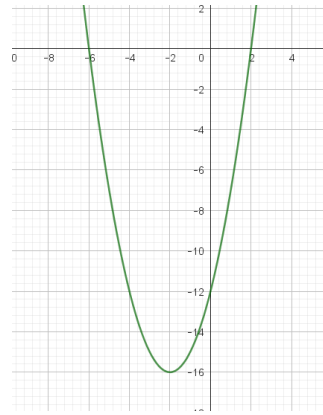
$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$$

$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{(b^2-4ac)}{4a} = -\frac{(4^2-4 \cdot 1 \cdot (-12))}{4 \cdot 1}$$

$$= -\frac{(16+48)}{4} = -\frac{64}{4} = -16$$

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

Dengan demikian grafik fungsi kuadratnya adalah



4

Diketahui:

Titik puncak  $(4, -2)$

Titik sembarang  $(6, 10)$

Ditanya:

Parabola yang memotong sumbu Y?

Jawab:

Dari unsur-unsur yang diketahui kita gunakan jika diketahui titik puncak  $(x_p, y_p)$  dan sebuah titik sembarang  $(x, y)$  maka fungsi kuadrat adalah  $y = a(x - x_p)^2 + y_p$

Untuk membentuk fungsi kuadrat terlebih dahulu kita cari nilai  $a$

- Substitusi titik puncak  $(4, -2)$

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

$$y = a(x - 4)^2$$

- Substitusi titik sembarang  $(6, 10)$

$$10 = a(6 - 4)^2 - 2$$

$$10 = 4a - 2$$

$$12 = 4a$$

$$3 = a$$

- Setelah diperoleh nilai  $a$ , fungsi kita kembalikan ke langkah pertama

$$y = 3(x - 4)^2 - 2$$

	$= 3(x - 4)^2 - 2$ $= 3(x^2 - 8x + 16) - 2$ $= 3x^2 - 16x + 32 - 2$ $= 3x^2 - 16x + 30$ <p>Jadi, parabola memotong sumbu <math>y</math> dititik <math>(0, 30)</math></p>
5	<p>Diketahui:</p> $f(x) = -32x^2 + 224x - 192$ <p>Ditanya:</p> <p>Tentukan tinggi maksimum balon udara (dalam meter)!</p> <p>Jawab:</p> <p>Lintasan balon udara saat naik dan turun membentuk grafik fungsi kuadrat yaitu berbentuk parabola.</p> <p><math>f(x) = -32x^2 + 224x - 192</math> merupakan tinggi balon udara, oleh karena itu:</p> <p><math>a = -32</math>, karena <math>a &lt; 0</math> maka grafik terbuka ke bawah dan memiliki titik puncak maksimum</p> <p><math>b = 224</math></p>

$$c = -192$$

Tinggi balon udara ditentukan oleh nilai  $y_p$ , sehingga:

$$\begin{aligned} y_p &= -\frac{D}{4a} = -\frac{(b^2-4ac)}{4a} = -\frac{(224^2-4.(-32).(-192))}{4.(-32)} \\ &= -\frac{(50.176-24.576)}{-128} \\ &= -\frac{25.600}{-128} \\ &= 200 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jadi, tinggi maksimum balon udara adalah 200 meter

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



## Lampiran 17

**PEDOMAN PENSKORAN**  
**SOAL UJI COBA *POST-TEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**  
**MATERI FUNGSI KUADRAT**

---

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

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

		3	Siswa dapat memberikan contoh dan bukan contoh dari persamaan kuadrat dengan tepat
2	Kemampuan siswa menyatakan ulang sebuah konsep	0	Siswa tidak dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap
		1	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi tidak tepat dan tidak lengkap
		2	Siswa dapat menjelaskan jawaban tetapi terdapat sedikit kesalahan
		3	Siswa dapat menjelaskan jawaban dengan tepat dan lengkap
	Kemampuan siswa mengklasifikasikan objek menurut sifat- sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	0	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dengan tepat
		1	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat tetapi tidak tepat

		2	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat tetapi tidak disertai alasan
		3	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dan disertai alasan tetapi terdapat sedikit kesalahan
		4	Siswa dapat mengklasifikasikan grafik fungsi kuadrat dan disertai alasan dengan tepat
3	Kemampuan siswa menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	Siswa tidak dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap
		1	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap

		2	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat tetapi terdapat sedikit kesalahan
		3	Siswa dapat menyajikan ke dalam bentuk grafik fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap
	Kemampuan siswa menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur dan operasi	0	Siswa tidak dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat
		1	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap

		2	Siswa dapat memilih serta menggunakan prosedur tertentu untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan tepat tetapi jawaban kurang lengkap
		3	Siswa dapat mengaplikasikan metode pemfaktoran pada soal dengan tepat dan lengkap
4	Kemampuan siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	0	Siswa tidak dapat menentukan parabola pada sumbu Y dengan tepat
		1	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y tetapi tidak tepat
		2	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y tetapi terdapat sedikit kesalahan

		3	Siswa dapat menentukan parabola pada sumbu Y dengan tepat
5	Kemampuan siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah	0	Siswa tidak dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap
		1	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat tetapi tidak tepat dan tidak lengkap
		2	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat tetapi jawaban kurang lengkap

		3	Siswa dapat menentukan tinggi maksimum balon udara pada soal fungsi kuadrat dengan tepat dan lengkap
--	--	---	--



## Lampiran 18

**PERHITUNGAN UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA  
POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**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 antara variabel X dan Y

$\sum X$  = jumlah skor butir

$\sum Y$  = jumlah skor total

$N$  = banyaknya responden

$X^2$  = jumlah kuadrat skor butir

$Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor butir dan total

**Kriteria:**

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

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UC-01	6	6	6	4	3	25
2	UC-02	6	6	3	0	3	18
3	UC-03	6	3	6	3	3	21
4	UC-04	6	7	1	1	3	18
5	UC-05	5	1	5	2	3	16
6	UC-06	6	7	2	3	3	21
7	UC-07	1	7	0	2	0	10
8	UC-08	0	3	1	0	2	6
9	UC-09	2	7	0	1	1	11
10	UC-10	0	0	3	2	0	5
11	UC-11	3	6	3	0	1	13
12	UC-12	0	0	0	1	2	3
13	UC-13	1	1	6	2	0	10
14	UC-14	5	7	1	1	1	15

15	UC-15	6	6	2	2	3	19
16	UC-16	6	7	6	2	3	24
17	UC-17	3	2	1	3	3	12
18	UC-18	6	1	6	3	3	19
19	UC-19	5	1	0	0	1	7
20	UC-20	1	3	2	2	0	8
rtabel		0,468	0,468	0,468	0,468	0,468	
rhitung		0.876113	0.545058	0.594491	0.498475	0.705298	
kriteria		VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	

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

$$r_{xy} = \frac{(20 \times 1305) - (74 \times 281)}{\sqrt{((20 \times 387) - (74)^2)(20 \times 4751) - (281)^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{(26.100) - (20.794)}{\sqrt{(7.740 - 5.476)(95.020 - 78.961)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5306}{\sqrt{36.357.576}}$$

$$r_{xy} = 0876113$$

Dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05 dengan  $n = 20$ , sehingga  $df = n - 2 = 20 - 2 = 18$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,483$ . Karena  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 dinyatakan valid.

## Lampiran 19

**PERHITUNGAN UJI REABILITAS SOAL UJI COBA  
POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

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

Keterangan:

 $r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes $n$  = jumlah butir soal $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir $\sigma_t^2$  = varian total**Kriteria:**Jika  $r_{11} > 0,60$  maka butir soal dikatakan reliabel

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UC-01	6	6	6	4	3	25
2	UC-02	6	6	3	0	3	18
3	UC-03	6	3	6	3	3	21
4	UC-04	6	7	1	1	3	18
5	UC-05	5	1	5	2	3	16
6	UC-06	6	7	2	3	3	21
7	UC-07	1	7	0	2	0	10
8	UC-08	0	3	1	0	2	6
9	UC-09	2	7	0	1	1	11
10	UC-10	0	0	3	2	0	5
11	UC-11	3	6	3	0	1	13
12	UC-12	0	0	0	1	2	3
13	UC-13	1	1	6	2	0	10
14	UC-14	5	7	1	1	1	15

15	UC-15	6	6	2	2	3	19
16	UC-16	6	7	6	2	3	24
17	UC-17	3	2	1	3	3	12
18	UC-18	6	1	6	3	3	19
19	UC-19	5	1	0	0	1	7
20	UC-20	1	3	2	2	0	8
jumlah		74	81	54	34	38	281
varian		6.010526	7.628947	5.378947	1.378947	1.568421	42.26053
jumlah varian		21.96579					
jumlah varian total		42.26053					
n		5					
n-1		4					
<b>r11</b>		0.600286					
kriteria		RELIABEL					

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

$$r_{11} = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{21,965}{42,260} \right)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,480)$$

$$r_{11} = 0,6$$

Dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% atau 0,05, diperoleh  $r_{11} > 0,60$  maka dapat disimpulkan bahwa soal uji coba *pretest* dikatakan reliabel.



## Lampiran 20

**PERHITUNGAN UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI  
COBA *POSTTEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

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

Keterangan:

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

$SMI$  = skor maksimal ideal, yaitu skor maksimum yang diperoleh siswa jika menjawab butir soal dengan tepat

**Kriteria:**

No	Range Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
2	$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
4	$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
5	$IK = 1$	Terlalu Mudah

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UC-01	6	6	6	4	3	25
2	UC-02	6	6	3	0	3	18
3	UC-03	6	3	6	3	3	21
4	UC-04	6	7	1	1	3	18
5	UC-05	5	1	5	2	3	16
6	UC-06	6	7	2	3	3	21
7	UC-07	1	7	0	2	0	10
8	UC-08	0	3	1	0	2	6
9	UC-09	2	7	0	1	1	11
10	UC-10	0	0	3	2	0	5
11	UC-11	3	6	3	0	1	13
12	UC-12	0	0	0	1	2	3
13	UC-13	1	1	6	2	0	10
14	UC-14	5	7	1	1	1	15

15	UC-15	6	6	2	2	3	19
16	UC-16	6	7	6	2	3	24
17	UC-17	3	2	1	3	3	12
18	UC-18	6	1	6	3	3	19
19	UC-19	5	1	0	0	1	7
20	UC-20	1	3	2	2	0	8
$\bar{X}$		3.7	4.05	2.7	1.7	1.9	
<i>SMI</i>		6	7	6	3	3	
<i>IK</i>		0.61667	0.57857	0.45	0.56667	0.63333	
kriteria		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	

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

$$IK = \frac{3,7}{6}$$

$$IK = 0,616$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1 termasuk ke dalam kategori sedang dengan interval  $0,30 < IK \leq 0,70$ .

## Lampiran 21

**PERHITUNGAN UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA  
POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

**Rumus:**

$$D = \frac{\bar{X}kA - \bar{X}kB}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

 $D$  = indeks daya beda soal $\bar{X}kA$  = rata - rata kelompok atas $\bar{X}kB$  = rata-rata kelompok bawah**Kriteria:**

<b>Rentang</b>	<b>Kategori</b>
(-1,00) – 0,00	Tidak berarti
0,01 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

**Perhitungan:**

No	Kode	No Soal					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	UC-01	6	6	6	4	3	25
16	UC-16	6	7	6	2	3	24
3	UC-03	6	3	6	3	3	21
6	UC-06	6	7	2	3	3	21
15	UC-15	6	6	2	2	3	19
18	UC-18	6	1	6	3	3	19
2	UC-02	6	6	3	0	3	18
4	UC-04	6	7	1	1	3	18
5	UC-05	5	1	5	2	3	16
14	UC-14	5	7	1	1	1	15
11	UC-11	3	6	3	0	1	13
17	UC-17	3	2	1	3	3	12
9	UC-09	2	7	0	1	1	11
7	UC-07	1	7	0	2	0	10

13	UC-13	1	1	6	2	0	10
20	UC-20	1	3	2	2	0	8
19	UC-19	5	1	0	0	1	7
8	UC-08	0	3	1	0	2	6
10	UC-10	0	0	3	2	0	5
12	UC-12	0	0	0	1	2	3
$\Sigma X$		74	81	54	34	38	
skor maksimal		6	7	6	3	3	
$N * 50\%$		10					
$\bar{X}kA$		5.8	5.1	3.8	2.1	2.8	
$\bar{X}kB$		1.6	3	1.6	1.3	1	
$D$		0.7	0.3	0.36667	0.26667	0.6	
kriteria		BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	

KELOMPOK ATAS

KELOMPOK BAWAH

$$D = \frac{\bar{X}kA - \bar{X}kB}{\text{skor maksimum}}$$

$$D = \frac{5,8 - 1,6}{6}$$

$$D = 0,70$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa nomor soal 1 memiliki daya beda yang baik dengan interval 0,41 – 0,70.



## Lampiran 22

**SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS**

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Fase/Kelas	: E/X
Materi Pokok	: Persamaan Kuadrat
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

**Petunjuk mengerjakan :**

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

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

## Lampiran 23

**DAFTAR NILAI *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN  
KONSEP MATEMATIS**

No	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	88	47
2	28	18
3	50	32
4	50	56
5	79	26
6	41	12
7	50	32
8	50	76
9	59	0
10	88	65
11	28	12
12	35	9
13	41	70
14	20	20
15	29	12
16	32	32
17	9	15
18	41	32
19	41	32
20	0	9
21	62	18
22	68	35
23	70	12

24	62	15
25	35	38
26	18	84
27	38	18
28	85	90
29	35	50
30		47

## Lampiran 24

**UJI NORMALITAS *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN  
KONSEP MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN**

Tahap perhitungan uji *liliefors*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% maka hipotesis yang diuji:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Jika  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Menyusun data dari yang terkecil hingga terbesar
3. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ( $z$ ) dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z = \frac{0 - 45,931}{22,794}$$

$$z = -2,015$$

4. Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai  $z$  berdasarkan table  $z$  dan diberi nama  $F(z)$ .  
Jika nilai  $z$  negatif maka dilakukan pengurangan (0,5 - luas di bawah kurva normal).

5. Menentukan  $S(z)$  dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan frekuensi jumlah seluruhnya
6. Menentukan selisih  $L_0 = |F(z) - S(z)|$  dengan harga mutlak terbesar yakni 0,13736
7. Menentukan nilai  $L_t$  dengan tabel *liliefors*, yakni 0,1614
8. Karena  $L_0 < L_t$  data berdistribusi normal

No	x	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	0	-2.015	0.02195	0.03448	0.01253
2	9	-1.6202	0.05259	0.06897	0.01637
3	18	-1.2254	0.11022	0.10345	0.00677
4	20	-1.1376	0.12764	0.13793	0.01029
5	28	-0.7867	0.21574	0.2069	0.00885
6	28	-0.7867	0.21574	0.2069	0.00885
7	29	-0.7428	0.22881	0.24138	0.01257
8	32	-0.6112	0.27054	0.27586	0.00532
9	35	-0.4796	0.31577	0.37931	0.06354
10	35	-0.4796	0.31577	0.37931	0.06354
11	35	-0.4796	0.31577	0.37931	0.06354
12	38	-0.3479	0.36394	0.41379	0.04985
13	41	-0.2163	0.41437	0.55172	0.13736
14	41	-0.2163	0.41437	0.55172	0.13736
15	41	-0.2163	0.41437	0.55172	0.13736
16	41	-0.2163	0.41437	0.55172	0.13736
17	50	0.17851	0.57084	0.68966	0.11882
18	50	0.17851	0.57084	0.68966	0.11882

19	50	0.17851	0.57084	0.68966	0.11882
20	50	0.17851	0.57084	0.68966	0.11882
21	59	0.57335	0.7168	0.72414	0.00734
22	62	0.70496	0.75958	0.7931	0.03352
23	62	0.70496	0.75958	0.7931	0.03352
24	68	0.96819	0.83353	0.82759	0.00594
25	70	1.05593	0.8545	0.86207	0.00757
26	79	1.45077	0.92658	0.89655	0.03003
27	85	1.714	0.95674	0.93103	0.0257
28	88	1.84562	0.96753	1	0.03247
29	88	1.84562	0.96753	1	0.03247

Rata-rata ( $\bar{x}$ )	45,931
Simpangan baku (S)	22,794
Maksimal	0,13736
Lhitung	0,13736
Ltabel	0,1614

## Lampiran 25

**UJI NORMALITAS *PRETEST* KEMAMPUAN PEMAHAMAN  
KONSEP MATEMATIS KELAS KONTROL**

Berikut tahap pengujian uji *liliefors*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diuji:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Jika  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Menyusun data dari yang terkecil hingga terbesar
3. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ( $z$ ) dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z = \frac{0 - 35,033}{23,745}$$

$$z = -1,475$$

4. Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai  $z$  berdasarkan table  $z$  dan diberi nama  $F(z)$ .  
Jika nilai  $z$  negatif maka dilakukan pengurangan (0,5 - luas di bawah kurva normal).



5. Menentukan  $S(z)$  dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan frekuensi jumlah seluruhnya
6. Menentukan selisih  $L_0 = |F(z) - S(z)|$  dengan harga mutlak terbesar yakni 0,1508
7. Menentukan nilai  $L_t$  dengan tabel *liliefors*, yakni 0,159
8. Karena  $L_0 < L_t$  data berdistribusi normal

No	x	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	0	-1.4754	0.07005	0.03333	0.03672
2	9	-1.0964	0.13646	0.06667	0.06979
3	12	-0.97	0.16602	0.2	0.03398
4	12	-0.97	0.16602	0.2	0.03398
5	12	-0.97	0.16602	0.2	0.03398
6	12	-0.97	0.16602	0.2	0.03398
7	15	-0.8437	0.19942	0.26667	0.06724
8	15	-0.8437	0.19942	0.26667	0.06724
9	18	-0.7173	0.23658	0.36667	0.13009
10	18	-0.7173	0.23658	0.36667	0.13009
11	18	-0.7173	0.23658	0.36667	0.13009
12	20	-0.6331	0.26333	0.4	0.13667
13	26	-0.3804	0.35181	0.43333	0.08152
14	32	-0.1277	0.44917	0.6	0.15083
15	32	-0.1277	0.44917	0.6	0.15083
16	32	-0.1277	0.44917	0.6	0.15083
17	32	-0.1277	0.44917	0.6	0.15083
18	32	-0.1277	0.44917	0.6	0.15083

19	35	-0.0014	0.49944	0.63333	0.13389
20	38	0.12494	0.54971	0.66667	0.11695
21	46	0.46185	0.67791	0.7	0.02209
22	47	0.50397	0.69286	0.76667	0.07381
23	47	0.50397	0.69286	0.76667	0.07381
24	50	0.63031	0.73575	0.8	0.06425
25	56	0.88299	0.81138	0.83333	0.02195
26	65	1.26202	0.89653	0.86667	0.02986
27	70	1.47259	0.92957	0.9	0.02957
28	76	1.72527	0.95776	0.93333	0.02443
29	84	2.06219	0.9804	0.96667	0.01374
30	90	2.31487	0.98969	1	0.01031

Rata-rata ( $\bar{x}$ )	35,0333
Simpangan baku (S)	23,745
Maksimal	0,15083
Lhitung	0,15083
Ltabel	0,159

## Lampiran 26

**UJI HOMOGENITAS *PRETEST* KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP**

Berikut tahap pengujian uji *F*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diuji:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , kedua kelompok memiliki varian yang sama

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , kedua kelompok memiliki varian yang berbeda

Kriteria pengujian:

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

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Mencari rata-rata masing-masing kelompok
3. Mencari varian data masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Varian kelas eksperimen:

$$S^2 = \frac{14.547,72}{29-1}$$

$$S^2 = \frac{14.547,72}{28}$$

$$S^2 = 519,567$$

Varian kelas kontrol:

$$S^2 = \frac{16.487,5}{30-1}$$

$$S^2 = \frac{16.487,5}{29}$$

$$S^2 = 563,826$$

4. Mencari nilai  $F_{hitung}$  dengan rumus:

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

$$F_{hitung} = \frac{563,826}{519,567}$$

$$F_{hitung} = 1,085$$

5. Menentukan nilai  $F_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, diperoleh  $F_{tabel} = 1,87519$

6. Menarik kesimpulan dengan membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ :

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima sehingga data memiliki varian yang sama atau homogen.

No	Kelas Ekseperimen	Kelas Kontrol
1	88	47
2	28	18
3	50	32
4	50	56
5	79	26
6	41	12
7	50	32

8	50	76
9	59	0
10	88	65
11	28	12
12	35	9
13	41	70
14	20	20
15	29	12
16	32	32
17	9	15
18	41	32
19	41	32
20	0	46
21	62	18
22	68	35
23	70	12
24	62	15
25	35	38
26	18	84
27	38	18
28	85	90
29	35	50
30		47
Jumlah	1332	1051
N	29	30
N-1	28	29
Rata-rata	45,931	35,0333

dk penyebut	28
dk pembilang	29
Variansi X1	519,567
Variansi X2	563,826
Rata-rata X1	45,931
Rata-rata X2	35,0333
Fhitung	1,085
Ftabel	1,87519

## Lampiran 27

**UJI KESAMAAN RATA-RATA *PRETEST* KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Berikut tahap pengujian uji *t*:

1. Menentukan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 5% maka hipotesis yang diujikan:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (seluruh kelas memiliki rata-rata yang sama)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  (salah satu kelas populasi memiliki rata-rata yang berbeda)

2. Menghitung rata-rata tiap kelas populasi
3. Menghitung varian tiap kelompok
4. Mencari nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

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

$$t_{hitung} = \frac{45,931 - 33,8}{\sqrt{\frac{(29-1)(22,794)^2 + (30-1)(24,113)^2}{29+30-2} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{30}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{12,131}{\sqrt{\frac{(28)519,566 + (29)581,436}{57} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{30}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{12,131}{6,11307}$$

$$t_{hitung} = 1,9844$$

## 5. Kesimpulan:

Karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya kedua kelas memiliki rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang sama

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	88	47
2	28	18
3	50	32
4	50	56
5	79	26
6	41	12
7	50	32
8	50	76
9	59	0
10	88	65
11	28	12
12	35	9
13	41	70
14	20	20
15	29	12
16	32	32
17	9	15
18	41	32
19	41	32
20	0	9
21	62	18
22	68	35



23	70	12
24	62	15
25	35	38
26	18	84
27	38	18
28	85	90
29	35	50
30		47
Jumlah	1332	1014
N	29	30
N-1	28	29
Rata-rata	45,9310345	33,8
Simpangan Baku	22,7940015	24,1138
Varians	519,566502	581,476
dk/df(n1+n2-2)	57	
Selisih rata-rata	12,1310345	
(n1-1)varians	14547,8621	
(n2-1)varians	16862,8	
n1 + n2 - 2	57	
1/n1 + 1/n2	0,06781609	
(n1-1)*varians 1 + (n2-1)*varians 2 / n1 + n2 - 2	551,064247	
penyebut	37,3710236	
thitung	1,98440513	
ttabel	2,00246546	

## Lampiran 28

**MODUL AJAR FUNGSI KUADRAT KELAS EKSPERIMEN****Bagian I. Identitas dan Informasi Modul**

Kode ATP Acuan	10.4
Nama penyusun/Institusi/Tahun	Nurul Widya Lestari/SMA Unggulan Nurul Islami/2023
Jenjang Sekolah	SMA
Fase/Kelas	E/10
Domain/Topik	Aljabar dan Fungsi
Kata Kunci	Fungsi, Kuadrat
Pengetahuan/Keterampilan Prasyarat	Persamaan Kuadrat
Alokasi Waktu (menit)	2 x 45 menit
Jumlah Pertemuan (JP)	2 JP
Moda Pembelajaran	Tatap Muka (TM)
Metode Pembelajaran	Pair Check
Sarana Prasarana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papan tulis</li> <li>• Spidol</li> <li>• Handphone</li> <li>• Power Point</li> <li>• LCD Proyektor</li> </ul>
Daftar Pustaka	Susanto, Dicky., dkk. 2021. Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas X. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Referensi Lain	Buku Modul Kelas X

**Gambaran Umum Modul (rasionalisasi, urutan materi pembelajaran, rencana asesmen):**

<p>Rasionalisasi</p> <p>A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat</p> <p>A.7 Menggambarkan grafik fungsi kuadrat</p> <p>A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.</p>
---

<p>Urutan Materi Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep fungsi kuadrat</li> <li>• Karakteristik grafik fungsi kuadrat</li> <li>• Grafik fungsi kuadrat</li> <li>• Memodelkan permasalahan fungsi kuadrat dalam kehidupan nyata</li> </ul> <p>Rencana Asesmen</p> <p>Assesmen Individu : Tes evaluasi, <i>Post-test</i></p> <p>Assesmen Kelompok : LKPD</p>
--

## Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran

Topik	Aljabar dan Fungsi
Tujuan Pembelajaran	<p>A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat</p> <p>A.7 Membuat grafik fungsi kuadrat</p> <p>A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.</p>
Pemahaman Bermakna	Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat, menggambarkan grafik fungsi kuadrat, dan memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya
Pertanyaan Pemantik	Apa yang kalian ketahui tentang fungsi kuadrat?
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beriman &amp; Bertakwa terhadap Tuhan YME</li> <li>• Berkebhinekaan Global</li> <li>• Bernalar Kritis</li> <li>• Kreatif</li> <li>• Bergotong royong</li> <li>• Mandiri</li> </ul>

## Urutan Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<p>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</p> <p>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat</p> <p>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</p>	2 menit

<p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>	
<p>f. Siswa mengamati grafik fungsi kuadrat pada aplikasi GeoGebra</p> <p>g. Apakah kalian dapat menyimpulkan karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan melihat grafik tersebut?</p> <p>h. Guru membagi siswa secara berkelompok masing-masing kelompok berjumlah 4 siswa, kemudian dibagi lagi menjadi berpasang-pasang. Jadi, akan ada partner A dan partner B pada kedua pasangan,</p> <p>i. Siswa diskusi dengan pasangannya untuk menemukan konsep fungsi kuadrat beserta karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan bantuan LKPD</p> <p>j. Siswa diarahkan untuk bertukar peran dalam mengerjakan LKPD</p> <p>k. Siswa mengecek hasil pekerjaan pasangannya sesuai dengan arahan guru</p> <p>l. Siswa menyepakati hasil pengerjaan LKPD dengan kelompok besar terkait materi fungsi kuadrat</p> <p>m. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah disepakati dengan kelompoknya di depan kelas</p> <p>n. Guru memberikan umpan balik positif, penguatan atau reward dalam bentuk lisan terhadap keberhasilan siswa</p>	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<p>o. Siswa dibimbing guru menyimpulkan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat</p> <p>p. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p>q. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>r. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</p>	3 menit

**Pertemuan Kedua**

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<p>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</p> <p>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait grafik fungsi kuadrat</p> <p>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p>	2 menit

e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu	
<b>Kegiatan Inti</b>	
<p>f. Guru memberikan pertanyaan apa saja karakteristik grafik fungsi kuadrat?</p> <p>g. Sebelum menggambar grafik fungsi kuadrat menggunakan bantuan Geogebra, guru menjelaskan langkah-langkahnya terlebih dahulu</p> <p>h. Guru membagi siswa secara berkelompok masing-masing kelompok berjumlah 4 siswa, kemudian dibagi lagi menjadi berpasang-pasang. Jadi, akan ada partner A dan partner B pada kedua pasangan,</p> <p>i. Siswa diskusi dengan pasangannya untuk menggambar grafik fungsi kuadrat dengan bantuan LKPD dan Geogebra</p> <p>j. Siswa diarahkan untuk bertukar peran dalam mengerjakan LKPD</p> <p>k. Siswa mengecek hasil pekerjaan pasangannya sesuai dengan arahan guru</p> <p>l. Siswa menyepakati hasil pengerjaan LKPD dengan kelompok besar terkait materi fungsi kuadrat</p> <p>m. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah disepakati dengan kelompoknya di depan kelas</p> <p>n. Guru memberikan umpan balik positif, penguatan atau reward dalam bentuk lisan terhadap keberhasilan siswa</p>	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<p>o. Siswa dibimbing guru menyimpulkan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat</p> <p>p. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p>q. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>r. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</p>	3 menit

### Pertemuan Ketiga

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<p>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</p> <p>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat</p> <p>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan asesmen individu</p>	2 menit

<b>Kegiatan Inti</b>	
<p>f. Siswa mengamati gambar aplikasi fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari, yaitu pada permainan angry bird</p> <p>g. Setelah mengamati gambar tersebut, bagaimana bentuk lintasan angry bird yang dilontarkan ke batu?</p> <p>h. Guru membagi siswa secara berkelompok masing-masing kelompok berjumlah 4 siswa, kemudian dibagi lagi menjadi berpasang-pasang. Jadi, akan ada partner A dan partner B pada kedua pasangan,</p> <p>i. Siswa diskusi dengan pasangannya untuk memecahkan masalah kontekstual terkait materi fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari dengan bantuan LKPD</p> <p>j. Siswa diarahkan untuk bertukar peran dalam mengerjakan LKPD</p> <p>k. Siswa mengecek hasil pekerjaan pasangannya sesuai dengan arahan guru</p> <p>l. Siswa menyepakati hasil pengerjaan LKPD dengan kelompok besar terkait materi fungsi kuadrat</p> <p>m. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah disepakati dengan kelompoknya di depan kelas</p> <p>n. Guru memberikan umpan balik positif, penguatan atau reward dalam bentuk lisan terhadap keberhasilan siswa</p>	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<p>o. Siswa dibimbing guru menyimpulkan penyelesaian masalah fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>p. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p>q. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>r. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</p>	3 menit

### **Refleksi Guru**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. 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 LKPD membantu kalian dalam memahami materi hari ini?

**Lampiran 1****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD) 1**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

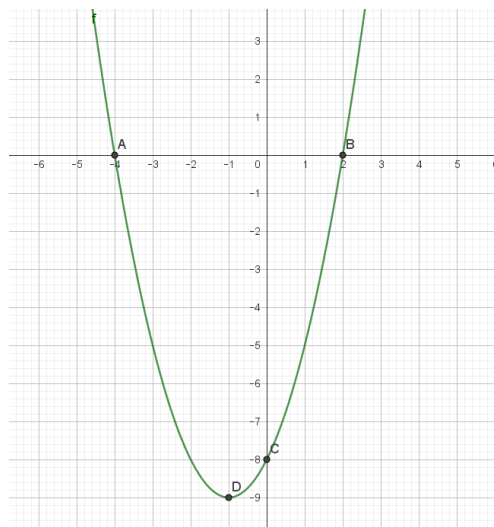
Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.



## AYO MENGAMATI

Perhatikan grafik fungsi dibawah ini!



Grafik fungsi kuadrat diatas membentuk..... yang memotong sumbu  $x$  di titik  $(-....., 0)$  dan  $(2,.....)$ , artinya  $x_1 = .....$  dan  $x_2 = 2$ , serta melalui titik  $(0, -8)$

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-4))(x - ..)$$

2. Menentukan nilai  $a$  dengan substitusi titik  $(0, -8)$

$$(x, y) = (0, -8) \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$... = a(0 - ..)(0 - 2)$$

$$... = -8a$$

$$a = .....$$

3. Substitusi nilai  $a$

$$a = 1 \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = ... (x - (-4))(x - ..)$$

$$y = 1 (x^2 + ... - 8)$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah  $f(x) = .....$

## AYO MENYIMPULKAN

Fungsi kuadrat adalah.....

.....

Bentuk umum fungsi kuadrat yaitu.....

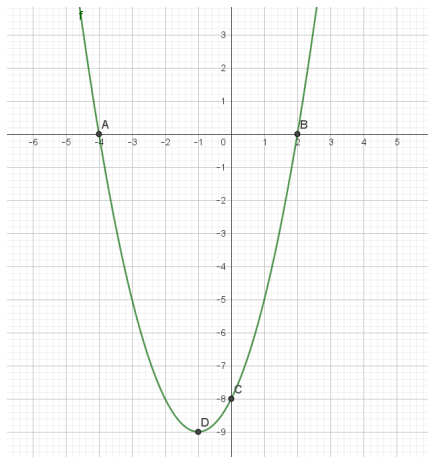
.....

## LKPD 1

NO	INDIKATOR	SKOR			
		1	2	3	4
1	Siswa mampu menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasikan karakteristik grafik fungsi kuadrat	Terisi, namun tidak benar, atau Benar sekitar $\leq 25\%$	Terisi benar sekitar $> 25\%$ – $\leq 65\%$	Terisi benar sekitar $> 65\%$ – $\leq 85\%$	Terisi benar sekitar $> 85\%$

## KUNCI JAWABAN LKPD DAN PENILAIAN

Perhatikan grafik fungsi dibawah ini!



Grafik fungsi kuadrat diatas membentuk parabola yang memotong sumbu  $x$  di titik  $(-4, 0)$  dan  $(2, 0)$ , artinya  $x_1 = -4$  dan  $x_2 = 2$ , serta melalui titik  $(0, -8)$

1. Menyusun fungsi kuadrat

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-4))(x - 2)$$

2. Menentukan nilai  $a$  dengan substitusi titik  $(0, -8)$

$$(x, y) = (0, -8) \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$-8 = a(0 - (-4))(0 - 2)$$

$$-8 = -8a$$

$$a = 1$$

3. Substitusi nilai  $a$

$$a = 1 \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = 1(x - (-4))(x - 2)$$

$$y = 1(x^2 + 2x - 8)$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah  $f(x) = x^2 + 2x - 8$

**AYO MENYIMPULKAN**

Fungsi kuadrat adalah fungsi polinom yang memiliki variabel dengan pangkat tertinggi adalah 2

Bentuk umum fungsi kuadrat yaitu  $f(x) = ax^2 + bx + c$

## Lampiran 2

## INSTRUMEN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN KISI-KISI SOAL 1

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Bentuk Soal
A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat	A.6.1 Menjelaskan konsep fungsi kuadrat	1	Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat!	Uraian
	A.6.2 Menentukan karakteristik utama grafik fungsi kuadrat	2	<p>Tentukan karakteristik grafik fungsi kuadrat berdasarkan grafik di atas!</p>	Uraian

**Lampiran 3****TES TERTULIS 1**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Waktu :

Nama :

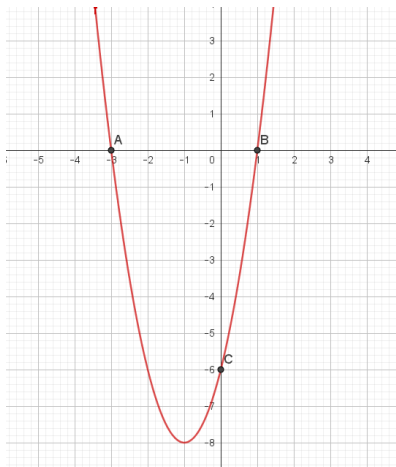
No. Absen :

Soal

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat!

2.



Tentukan karakteristik grafik fungsi kuadrat berdasarkan grafik di atas!

**KUNCI JAWABAN TES TERTULIS DAN PENILAIAN 1**

1. Fungsi Kuadrat adalah sebuah fungsi yang memiliki variabel dengan pangkat tertinggiya adalah dua.
2. Karakteristik grafik fungsi kuadrat berdasarkan grafik di atas yaitu:
  - a.  $a = 2$ , maka  $a > 0$  grafik parabola terbuka ke atas
  - b.  $a = 2$  dan  $b = 4$ , maka  $ab > 0$ , titik puncak ada di kiri sumbu  $y$
  - c.  $c = -6$ , maka  $c < 0$  maka memotong sumbu  $y$  negatif
  - d.  $D = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$   
 $D = \left(-\frac{4}{2.2}, -\frac{4^2-4.2.(-6)}{4.1}\right)$   
 $D = \left(-\frac{4}{2.2}, -\frac{16+48}{4.2}\right)$   
 $D = (-1, -8)$   
 $D < 0$ , maka tidak memotong sumbu  $x$

**Lampiran 4****LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN 1**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dengan langkah penyelesaian konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

1. Kurang terampil jika sama sekali tidak terampil dalam menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat
2. Terampil jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

Bubuhkan tanda centang (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan:

KT : Kurang terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil



**Lampiran 5****LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN 1**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

<b>No</b>	<b>Nama Peserta Didik</b>	<b>Nilai</b>
1		
2		
3		
4		
5		

**Lampiran 1****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD) 2**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Menggambarkan grafik fungsi kuadrat

Nama Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya

### AYO DICoba!

Fungsi kuadrat adalah sebuah fungsi polinom yang memiliki pangkat tertingginya adalah dua. Fungsi kuadrat juga merupakan lanjutan dari materi persamaan kuadrat. Dari persamaan kuadrat  $ax + bx + c = 0$ , Ketika lanjut ke materi fungsi kuadrat maka rumusnya menjadi  $f(x) = ax^2 + \dots + \dots$ . Nah, fungsi kuadrat ini bisa digambarkan menjadi grafik, untuk grafiknya sendiri berupa..... .Agar lebih paham coba gambarkan grafik fungsi kuadrat dari  $f(x) = x^2 + 4x - 12$

#### **Langkah 1 : Menentukan titik potong dengan sumbu x, maka $y = 0$**

Dari fungsi kuadrat  $f(x) = x^2 + 4x - 12$  dan  $y = 0$ , maka  $0 = x^2 + 4x - 12$

Dengan rumus abc atau pemfaktoran, maka didapat  $x_1 = \dots$  dan  $x_2 = \dots$

Titik potong dengan sumbu x,  $(\dots, 0)$  dan  $(\dots, 0)$

#### **Langkah 2 : Menentukan titik potong dengan sumbu y, maka $x = 0$**

Dari fungsi kuadrat  $y = x^2 + 4x - 12$ , jika  $x = 0$ , maka  $y = \dots^2 + \dots x - 12$

Didapat  $y = \dots$

#### **Langkah 3 : Menentukan sumbu simetri**

$f(x) = x^2 + 4x - 12$ , maka nilai  $a = \dots$ ,  $b = \dots$ ,  $c = \dots$

Sumbu simetri  $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{\dots}{\dots} = \dots$

#### **Langkah 4 : Menentukan titik puncak**

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

nilai  $a = \dots$ ,  $b = \dots$ ,  $c = \dots$

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

$$\left(-\frac{\dots}{2(\dots)}, -\frac{\dots^2-4(\dots)(\dots)}{4(\dots)}\right)$$

Titik puncak =  $(\dots, \dots)$

**Setelah menyelesaikan langkah 1 sampai 4, coba cek grafikmu menggunakan aplikasi Geogebra dan gambarkan dibawah ini!**

## AYO MENYIMPULKAN

Jadi, langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat adalah:

.....

.....

### LKPD 2

NO	INDIKATOR	SKOR			
		1	2	3	4
1	Siswa mampu menggambarkan grafik fungsi kuadrat	Terisi, namun tidak benar, atau Benar sekitar $\leq 25\%$	Terisi benar sekitar $> 25\% - \leq 65\%$	Terisi benar sekitar $> 65\% - \leq 85\%$	Terisi benar sekitar $> 85\%$

### KUNCI JAWABAN LKPD DAN PENILAIAN

Fungsi kuadrat adalah sebuah fungsi polinom yang memiliki pangkat tertingginya adalah dua. Fungsi kuadrat juga merupakan lanjutan dari materi persamaan kuadrat. Dari persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$ , Ketika lanjut ke materi fungsi kuadrat maka rumusnya menjadi  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Nah, fungsi kuadrat ini bisa digambarkan menjadi grafik, untuk grafiknya sendiri berupa pa. Agar lebih paham coba gambarkan grafik fungsi kuadrat dari  $f(x) = x^2 + 4x - 12$

#### Langkah 1 : Menentukan titik potong dengan sumbu x, maka $y = 0$

Dari fungsi kuadrat  $f(x) = x^2 + 4x - 12$  dan  $y = 0$ , maka  $0 = x^2 + 4x - 12$

Dengan rumus abc atau pemfaktoran, maka didapat  $x_1 = 2$  dan  $x_2 = -6$

Titik potong dengan sumbu x, (2,0) dan (-6,0)

#### Langkah 2 : Menentukan titik potong dengan sumbu y, maka $x = 0$

Dari fungsi kuadrat  $y = x^2 + 4x - 12$ , jika  $x = 0$ , maka  $y = 0^2 + 4(0) - 12$

Didapat  $y = (0, -12)$

#### Langkah 3 : Menentukan sumbu simetri

$f(x) = x^2 + 4x - 12$ , maka nilai  $a = 1$ ,  $b = 4$ ,  $c = -12$

Sumbu simetri  $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot 1} = -2$

#### Langkah 4 : Menentukan titik puncak

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

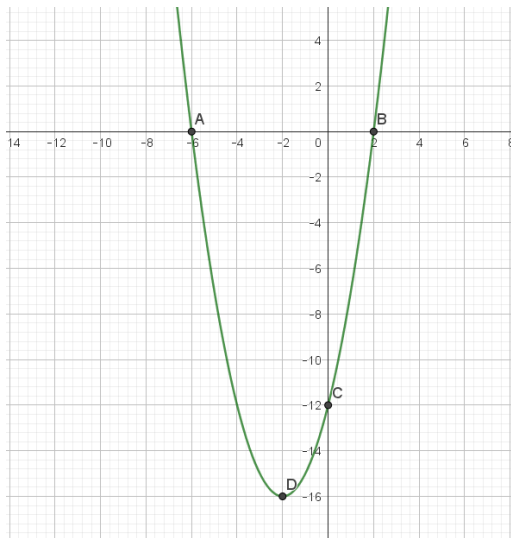
nilai  $a = 1$ ,  $b = 4$ ,  $c = -12$

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

$$\left(-\frac{4}{2(1)}, -\frac{4^2-4(1)(-12)}{4(1)}\right)$$

Titik puncak = (-2,-16)

Setelah menentukan langkah 1 sampai dengan 4, coba cek grafikmu menggunakan aplikasi Geogebra!



**AYO MENYIMPULKAN**

Jadi, langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat adalah:

1. Menentukan titik potong sumbu  $x$
2. Menentukan titik potong sumbu  $y$
3. Menentukan sumbu simetri
4. Menentukan titik puncak



## Lampiran 2

## INSTRUMEN TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN KISI-KISI 2

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Soal</b>	<b>Bentuk Soal</b>
A.8 Menggambar grafik fungsi kuadrat	A.8.1 Menggambarkan grafik fungsi kuadrat menggunakan Geogebra	1	Gambarkan grafik fungsi $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$	Uraian

**Lampiran 3****TES TERTULIS 2**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Menggambar grafik fungsi kuadrat

Waktu :

Nama :

No. Absen :

**Soal**

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar

1. Gambarkan grafik fungsi  $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$

## KUNCI JAWABAN TES TERTULIS DAN PENILAIAN 2

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat  $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ !

**Langkah 1 : Menentukan titik potong dengan sumbu x, maka  $y = 0$**

Dari fungsi kuadrat  $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$  dan  $y = 0$ , maka  $0 = 2x^2 - 4x - 6$

Dengan rumus abc atau pemfaktoran, maka didapat  $x_1 = 3$  dan  $x_2 = -1$

Titik potong dengan sumbu x,  $(3,0)$  dan  $(-1,0)$

**Langkah 2 : Menentukan titik potong dengan sumbu y, maka  $x = 0$**

Dari fungsi kuadrat  $y = 2x^2 - 4x - 6$ , jika  $x = 0$ , maka  $y = 2(0)^2 - 4(0)x - 6$

Didapat  $y = (0, -6)$

**Langkah 3 : Menentukan sumbu simetri**

$f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ , maka nilai  $a = 2$ ,  $b = -4$ ,  $c = -6$

$$\text{Sumbu simetri } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-4)}{2 \cdot 2} = 1$$

**Langkah 4 : Menentukan titik puncak**

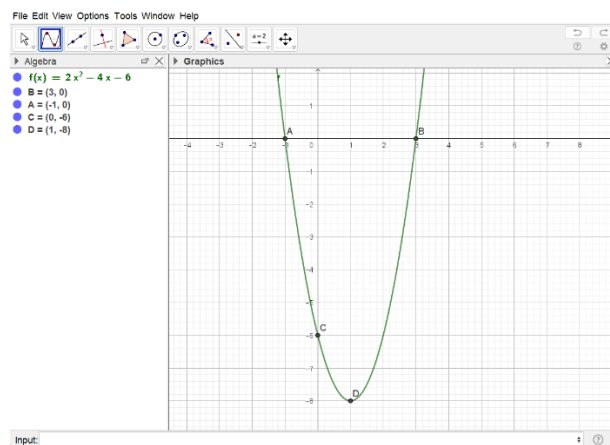
$f(x) = 2x^2 - 4x - 6$ , maka

nilai  $a = 2$ ,  $b = -4$ ,  $c = -6$

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

$$\left( -\frac{(-4)}{2(2)}, -\frac{(-4)^2 - 4(2)(-6)}{4(2)} \right)$$

Titik puncak =  $(1, -8)$



## Lampiran 4

**LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN 2**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dengan langkah menggambar grafik fungsi kuadrat

1. Kurang terampil jika sama sekali tidak terampil dalam menggambar grafik fungsi kuadrat
2. Terampil jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam menggambar grafik fungsi kuadrat
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam menggambar grafik fungsi kuadrat

Bubuhkan tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam menjelaskan konsep fungsi kuadrat dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan:

KT : Kurang terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

**Lampiran 5****LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN 2**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

No	Nama Peserta Didik	Nilai
1		
2		
3		
4		
5		

**Lampiran 1****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD) 3**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya

Nama Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

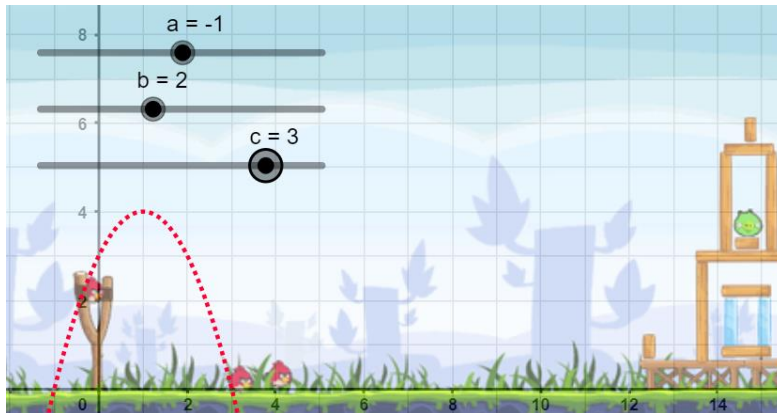
4. ....

Petunjuk:

1. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
2. Bacalah dan pahami LKPD dengan teliti
3. Diskusikan bersama anggota kelompok yang sudah ditentukan
4. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
5. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya

## AYO MENGAMATI

Perhatikan gambar dibawah ini



Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat banyak sekali, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Angry bird adalah permainan dengan melontarkan burung menggunakan ketapel dengan tujuan memusnahkan seluruh babi. Lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut merupakan suatu grafik yang berbentuk..... dan terbuka ke..... Hal ini berarti  $a$  .... 0. Angry bird memotong sumbu ..... berada pada titik  $(-...,0)$ . Akan tetapi pada ilustrasi di atas sebelum mengenai babi angry bird sudah terjatuh terlebih dahulu ditanah, sehingga memotong sumbu ..... berada pada titik  $(...,0)$ . Ketika angry bird dilontarkan, angry bird memotong sumbu ..... melewati titik  $(0,....)$ . Berdasarkan gambar di atas, dapat dihasilkan rumus fungsi kuadrat dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun fungsi kuadrat
 
$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (...))(x - 3)$$
2. Menentukan nilai  $a$  dengan substitusi titik  $(0, 3)$ 

$$(x, y) = (0, 3) \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$3 = a(0 - (-1))(0 - ...)$$

$$3 = -... a$$

$$a = ...$$
3. Substitusi nilai  $a$ 

$$a = -1 \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = -...(x - (-...))(x - 3)$$

$$y = -1(x^2 + ... + ...)$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah  $f(x) = x^2 + ... + ...$

### AYO MENYIMPULKAN

Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari meliputi banyak hal, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Ketika pemain melontarkan angry bird lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut berbentuk..... Selain itu fungsi kuadrat dari bentuk lintasan lontaran angry bird yaitu  $f(x) = \dots\dots\dots$

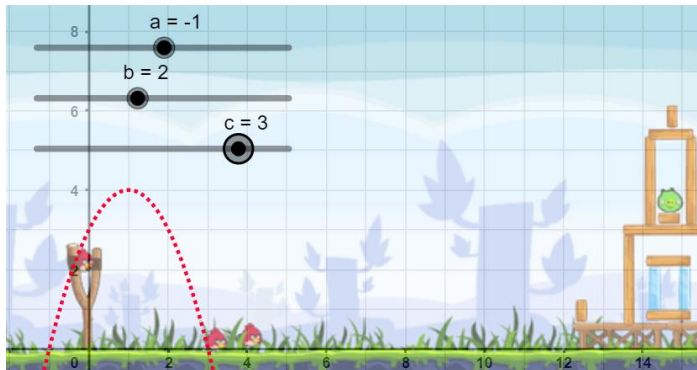
#### LKPD 3

NO	INDIKATOR	SKOR			
		1	2	3	4
1	Siswa mampu memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya	Terisi, namun tidak benar, atau Benar sekitar $\leq 25\%$	Terisi benar sekitar $> 25\% - \leq 65\%$	Terisi benar sekitar $> 65\% - \leq 85\%$	Terisi benar sekitar $> 85\%$



## KUNCI JAWABAN LKPD DAN PENILAIAN

Perhatikan gambar dibawah ini



Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat banyak sekali, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Angry bird adalah permainan dengan melontarkan burung menggunakan ketapel dengan tujuan memusnahkan seluruh babi. Lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut merupakan suatu grafik yang berbentuk parabola dan terbuka ke bawah. Hal ini berarti  $a < 0$ . Angry bird memotong sumbu  $x$  berada pada titik  $(-1,0)$ . Akan tetapi pada ilustrasi di atas sebelum mengenai babi angry bird sudah terjatuh terlebih dahulu ditanah, sehingga memotong sumbu  $x$  berada pada titik  $(3,0)$ . Ketika angry bird dilontarkan, angry bird memotong sumbu  $y$  melewati titik  $(0, 3)$ . Berdasarkan gambar di atas, dapat dihasilkan rumus fungsi kuadrat dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun fungsi kuadrat
 
$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (-1))(x - 3)$$
2. Menentukan nilai  $a$  dengan substitusi titik  $(0, 3)$ 

$$(x, y) = (0, 3) \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$3 = a(0 - (-1))(0 - 3)$$

$$3 = -3a$$

$$a = -1$$
3. Substitusi nilai  $a$ 

$$a = -1 \longrightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = -1(x - (-1))(x - 3)$$

$$y = -1(x^2 - 2x - 3)$$

Jadi, fungsi kuadrat dari grafik diatas adalah  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

**AYO MENYIMPULKAN**

Penerapan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari meliputi banyak hal, salah satunya yaitu pada permainan angry bird. Ketika pemain melontarkan angry bird lintasan yang terbentuk dari lontaran tersebut berbentuk parabola. Selain itu fungsi kuadrat dari bentuk lintasan lontaran angry bird yaitu  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

## Lampiran 2

## INSTRUMENT TES TERTULIS DAN PENGETAHUAN KISI-KISI 3

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Bentuk Soal
A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya	A.8.1 Memecahkan masalah kontekstual terkait fungsi kuadrat	1	Adi melempar bola dari bawah ke atas dengan kecepatan tertentu sehingga ketinggian yang dicapai merupakan fungsi dari waktu, $h(t) = 8t^2 + 40t$ . Hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola!	Uraian

**Lampiran 3****TES TERTULIS 3**

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Tujuan Pembelajaran : Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya

Waktu :

Nama :

No. Absen :

Soal

Selesaikan permasalahan berikut dengan benar

Adi melempar bola dari bawah ke atas dengan kecepatan tertentu sehingga ketinggian yang dicapai merupakan fungsi dari waktu,  $h(t) = -10t^2 + 20t$ . Hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola!

**Lampiran 3****KUNCI JAWABAN TES TERTULIS DAN PENILAIAN 3**

1. Adi melempar bola dari atas ke tanah dengan kecepatan tertentu sehingga ketinggian yang dicapai merupakan fungsi dari waktu,  $h(t) = -10t^2 + 20t$ . Hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola!

Penyelesaian:

Untuk menjawab soal tersebut, kita dapat menggunakan rumus diskriminan. Di mana nilai  $a = -10$ ,  $b = 20$ , sedangkan  $c$  sama dengan 0 karena fungsi waktunya tidak memiliki konstanta.

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

$$D = 20^2 - 4(-10)0$$

$$D = 400$$

Setelah didapat diskriminannya, kita dapat menghitung ketinggian maksimum menggunakan rumus nilai maksimum.

$$\begin{aligned}y &= \frac{D}{-4a} \\ &= \frac{400}{-4(-10)} \\ &= \frac{400}{40} \\ &= 10\end{aligned}$$

Sehingga, tinggi maksimum yang dicapai oleh bola adalah 10

**Lampiran 4****LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN 3**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

Indikator terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dengan langkah memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya

1. Kurang terampil jika sama sekali tidak terampil dalam memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya
2. Terampil jika menunjukkan sudah ada usaha untuk terampil dalam memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya
3. Sangat terampil, jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya

Bubuhkan tanda centang (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Terampil dalam memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan:

KT : Kurang terampil

T : Terampil

ST : Sangat Terampil

**Lampiran 5****LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN 3**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Waktu : 2 menit

<b>No</b>	<b>Nama Peserta Didik</b>	<b>Nilai</b>
1		
2		
3		
4		
5		

## Lampiran 29

**MODUL AJAR FUNGSI KUADRAT KELAS KONTROL****Bagian I. Identitas dan Informasi Modul**

Kode ATP Acuan	10.4
Nama penyusun/Institusi/Tahun	Nurul Widya Lestari/SMA Unggulan Nurul Islami/2023
Jenjang Sekolah	SMA
Fase/Kelas	E/10
Domain/Topik	Aljabar dan Fungsi
Kata Kunci	Fungsi, Kuadrat
Pengetahuan/Keterampilan Prasyarat	Persamaan Kuadrat
Alokasi Waktu (menit)	2 x 45 menit
Jumlah Pertemuan (JP)	2 JP
Moda Pembelajaran	Tatap Muka (TM)



Metode Pembelajaran	Konvensional
Sarana Prasarana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papan tulis</li> <li>• Spidol</li> </ul>
Daftar Pustaka	Susanto, Dicky., dkk. 2021. Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas X. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Referensi Lain	Buku Modul Kelas X

**Gambaran Umum Modul (rasionalisasi, urutan materi pembelajaran, rencana asesmen):**

Rasionalisasi

A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat

A.7 Menggambarkan grafik fungsi kuadrat

A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.

Urutan Materi Pembelajaran

- Konsep fungsi kuadrat
- Karakteristik grafik fungsi kuadrat
- Grafik fungsi kuadrat
- Memodelkan permasalahan fungsi kuadrat dalam kehidupan nyata

Rencana Asesmen

Asesmen Individu : Tes tertulis, *Post-test*

## **Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran**

Topik	Aljabar dan Fungsi
Tujuan Pembelajaran	A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat A.7 Membuat grafik fungsi kuadrat

	A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.
Pemahaman Bermakna	Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat, menggambar grafik fungsi kuadrat, dan memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya
Pertanyaan Pemantik	Apa yang kalian ketahui tentang fungsi kuadrat?
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beriman &amp; Bertakwa terhadap Tuhan YME</li> <li>• Berkebhinekaan Global</li> <li>• Bernalar Kritis</li> <li>• Kreatif</li> <li>• Bergotong royong</li> <li>• Mandiri</li> </ul>

## Urutan Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</li> <li>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat</li> <li>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu</li> </ul>	2 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Guru menjelaskan materi mengenai konsep dan karakteristik fungsi kuadrat</li> <li>g. Guru memberikan contoh terkait materi yang disampaikan</li> <li>h. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru</li> </ul>	

i. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>j. Siswa dibimbing guru menyimpulkan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat</li> <li>k. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran</li> <li>l. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</li> <li>m. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</li> </ul>	3 menit

### **Pertemuan Kedua**

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</li> <li>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait grafik fungsi kuadrat</li> <li>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	2 menit

<p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>	
<p>f. Guru memberikan pertanyaan apa saja karakteristik grafik fungsi kuadrat?</p> <p>g. Guru menjelaskan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat</p> <p>h. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru</p> <p>i. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut</p>	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<p>j. Siswa dibimbing guru menyimpulkan langkah-langkah menggambar grafik fungsi kuadrat</p> <p>k. Siswa dengan arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran</p> <p>l. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>m. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</p>	3 menit

## Pertemuan Ketiga

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi</li> <li>b. Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan pemantik terkait konsep fungsi kuadrat</li> <li>c. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>e. Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen individu</li> </ul>	2 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Siswa mengamati gambar permainan angry bird</li> <li>g. Setelah mengamati gambar tersebut, bagaimana bentuk lintasan angry bird Ketika dilontarkan ke batu?</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>h. Guru memberikan contoh soal fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>i. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru</li> <li>j. Guru membahas bersama siswa terkait penyelesaian latihan soal tersebut</li> </ul>	40 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>k. Siswa dibimbing guru menyimpulkan penyelesaian masalah fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>l. Siswa dengan arahan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran</li> <li>m. Siswa diminta untuk mempelajari materi selanjutnya</li> <li>n. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</li> </ul>	3 menit

### **Refleksi Guru**

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. 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.

## Lampiran 30

**KISI-KISI SOAL *POST-TEST***  
**KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP**  
**MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Satuan Pendidikan : SMA/MA  
 Fase/Kelas : E/X  
 Materi Pokok : Fungsi Kuadrat  
 Bentuk Soal : Uraian  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

---

<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
A.6 Menjelaskan dan menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat A.7 Membuat grafik fungsi kuadrat	A.8 Memodelkan permasalahan di kehidupan nyata ke dalam fungsi kuadrat dan menentukan penyelesaiannya.
<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Indikator Tujuan Pembelajaran</b>
A.6.1 Menjelaskan konsep fungsi kuadrat	A.8.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat

A.6.2 Menginterpretasi karakteristik utama grafik fungsi kuadrat A.7.1 Menggambar sketsa grafik fungsi kuadrat	
---	--

## Lampiran 31

**SOAL *POST-TEST*****KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS****MATERI FUNGSI KUADRAT**

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Fase/Kelas	: E/X
Materi Pokok	: Fungsi Kuadrat
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

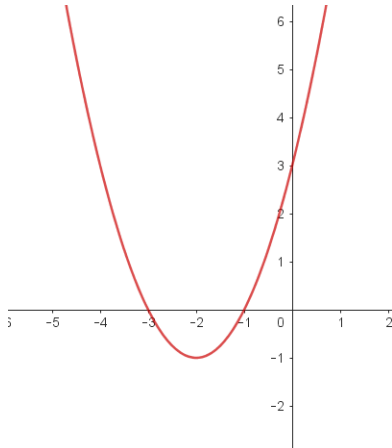
**Petunjuk mengerjakan :**

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

7. Semoga hasilnya memuaskan.

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang fungsi kuadrat dan berikan contohnya!

2.



Berdasarkan grafik diatas, apa saja yang dapat kalian simpulkan mengenai karakteristik grafik fungsi kuadrat?

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

- 192. Tentukan tinggi maksimum balon udara (dalam meter)!

## Lampiran 32

**DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN  
KELAS KONTROL**

No	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	86	28
2	85	28
3	60	20
4	76	68
5	92	52
6	68	24
7	92	56
8	76	60
9	76	50
10	96	60
11	96	32
12	65	24
13	96	20
14	75	48
15	72	35
16	65	32
17	88	40
18	92	55
19	92	50
20	84	62
21	70	40
22	98	76
23	86	24

24	65	16
25	58	20
26	96	24
27	76	12
28	98	50
29	64	24
30		24



## Lampiran 33

**UJI NORMALITAS *POSTTEST* KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS  
EKSPERIMEN**

Tahap perhitungan uji *liliefors*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diuji:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Jika  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Menyusun data dari yang terkecil hingga terbesar
3. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ( $z$ ) dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z = \frac{58 - 80,793}{12,843}$$

$$z = -1,774$$

4. Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai  $z$  berdasarkan table  $z$  dan diberi nama  $F(z)$ .

Jika nilai  $z$  negatif maka dilakukan pengurangan (0,5 – luas di bawah kurva normal).

5. Menentukan  $S(z)$  dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan frekuensi jumlah seluruhnya
6. Menentukan selisih  $L_0 = |F(z) - S(z)|$  dengan harga mutlak terbesar yakni 0,128256
7. Menentukan nilai  $L_t$  dengan tabel *liliefors*, yakni 0,1614
8. Karena  $L_0 < L_t$  data berdistribusi normal

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	58	-1.7747	0.03798	0.03448	0.00349
2	60	-1.619	0.05273	0.06897	0.01624
3	64	-1.3075	0.09552	0.10345	0.00793
4	65	-1.2297	0.10941	0.2069	0.09748
5	65	-1.2297	0.10941	0.2069	0.09748
6	65	-1.2297	0.10941	0.2069	0.09748
7	68	-0.9961	0.15961	0.24138	0.08177
8	70	-0.8404	0.20035	0.27586	0.07551
9	72	-0.6846	0.24679	0.31034	0.06356
10	75	-0.4511	0.32598	0.34483	0.01885
11	76	-0.3732	0.3545	0.48276	0.12826
12	76	-0.3732	0.3545	0.48276	0.12826
13	76	-0.3732	0.3545	0.48276	0.12826
14	76	-0.3732	0.3545	0.48276	0.12826
15	84	0.24969	0.59859	0.51724	0.08135

16	85	0.32755	0.62837	0.55172	0.07665
17	86	0.40541	0.65741	0.62069	0.03672
18	86	0.40541	0.65741	0.62069	0.03672
19	88	0.56113	0.71265	0.65517	0.05747
20	92	0.87257	0.80855	0.7931	0.01545
21	92	0.87257	0.80855	0.7931	0.01545
22	92	0.87257	0.80855	0.7931	0.01545
23	92	0.87257	0.80855	0.7931	0.01545
24	96	1.18401	0.8818	0.93103	0.04924
25	96	1.18401	0.8818	0.93103	0.04924
26	96	1.18401	0.8818	0.93103	0.04924
27	96	1.18401	0.8818	0.93103	0.04924
28	98	1.33974	0.90983	1	0.09017
29	98	1.33974	0.90983	1	0.09017

Rata-rata ( $\bar{x}$ )	80,7931
Simpangan Baku (S)	12,8435
Maksimal	0,12826
Lhitung	0,12826
Ltabel	0,1614

## Lampiran 34

**UJI NORMALITAS *POSTTEST* KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS KONTROL**

Tahap perhitungan uji *liliefors*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diuji:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Jika  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Menyusun data dari yang terkecil hingga terbesar
3. Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku ( $z$ ) dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z = \frac{10 - 38,133}{17,893}$$

$$z = -1,572$$

4. Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai  $z$  berdasarkan table  $z$  dan diberi nama  $F(z)$ .  
Jika nilai  $z$  negatif maka dilakukan pengurangan (0,5 - luas di bawah kurva normal).

5. Menentukan  $S(z)$  dengan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan frekuensi jumlah seluruhnya
6. Menentukan selisih  $L_0 = |F(z) - S(z)|$  dengan harga mutlak terbesar yakni 0,151857
7. Menentukan nilai  $L_t$  dengan tabel *liliefors*, yakni 0,159
8. Karena  $L_0 < L_t$  data berdistribusi normal

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	10	-1.57224	0.05795	0.03333	0.02461434
2	12	-1.46047	0.07208	0.06667	0.00541413
3	16	-1.23693	0.10806	0.1	0.00805715
4	20	-1.01339	0.15544	0.16667	0.01122869
5	20	-1.01339	0.15544	0.16667	0.01122869
6	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
7	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
8	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
9	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
10	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
11	24	-0.78984	0.21481	0.36667	0.15185744
12	28	-0.5663	0.28559	0.43333	0.14773969
13	28	-0.5663	0.28559	0.43333	0.14773969
14	32	-0.34276	0.36589	0.5	0.13411155
15	32	-0.34276	0.36589	0.5	0.13411155
16	35	-0.17511	0.4305	0.53333	0.10283559
17	40	0.104319	0.54154	0.6	0.05845805
18	40	0.104319	0.54154	0.6	0.05845805

19	48	0.551401	0.70932	0.63333	0.07598728
20	50	0.663172	0.74639	0.73333	0.01305632
21	50	0.663172	0.74639	0.73333	0.01305632
22	50	0.663172	0.74639	0.73333	0.01305632
23	52	0.774942	0.78081	0.76667	0.01414637
24	55	0.942598	0.82706	0.8	0.02705665
25	56	0.998483	0.84098	0.83333	0.00764406
26	60	1.222024	0.88915	0.9	0.01084929
27	60	1.222024	0.88915	0.9	0.01084929
28	62	1.333794	0.90886	0.93333	0.02446895
29	68	1.669106	0.95245	0.96667	0.01421487
30	76	2.116188	0.98284	1	0.01716442

Rata-rata ( $\bar{x}$ )	38,1333
Simpangan Baku (S)	17,8938
Maksimal	0,15186
Lhitung	0,15186
Ltabel	0,159

## Lampiran 35

**UJI HOMOGENITAS *POSTTEST* KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Berikut tahap pengujian uji *F*:

1. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, maka hipotesis yang diuji:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , kedua kelompok memiliki varian yang sama

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , kedua kelompok memiliki varian yang berbeda

Kriteria pengujian:

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

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak

2. Mencari rata-rata masing-masing kelompok
3. Mencari varian data masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Varian kelas eksperimen:

$$S^2 = \frac{4.618,64}{29-1}$$

$$S^2 = \frac{4.618,64}{28}$$

$$S^2 = 164,955$$

Varian kelas kontrol:

$$S^2 = \frac{8.819,42}{30-1}$$

$$S^2 = \frac{8.819,42}{29}$$

$$S^2 = 304,119$$

4. Mencari nilai  $F_{hitung}$  dengan rumus:

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

$$F_{hitung} = \frac{304,119}{164,955}$$

$$F_{hitung} = 1,8436$$

5. Menentukan nilai  $F_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%, diperoleh  $F_{tabel} = 1,87519$

6. Menarik kesimpulan dengan membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ :

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima sehingga data memiliki varian yang sama atau homogen.

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	86	28
2	85	28
3	60	20
4	76	68
5	92	52
6	68	24
7	92	56



8	76	60
9	76	50
10	96	60
11	96	32
12	65	24
13	96	20
14	75	48
15	72	35
16	65	32
17	88	40
18	92	55
19	92	50
20	84	62
21	70	40
22	98	76
23	86	24
24	65	16
25	58	20
26	96	24
27	76	12
28	98	50
29	64	24
30		24
Jumlah	2343	1154
N	29	30
N-1	28	29
Rata-rata	80.7931	38.4667

Variansi X1	164,955
Variansi X2	304,119
Rata-rata X1	80,7931
Rata-rata X2	38,4667
Fhitung	1,84364
Ftabel	1,87519

## Lampiran 36

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA *POSTTEST*  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS**

Berikut tahap pengujian uji  $t'$ :

1. Menentukan hipotesis yang akan diujikan  
 $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ , artinya rata-rata nilai kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kelas kontrol  
 $H_0: \mu_1 > \mu_2$ , artinya rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol
2. Menentukan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%
3. Menghitung rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol
4. Menghitung varians nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Varian kelas eksperimen:

$$S^2 = \frac{4.618,64}{29-1}$$

$$S^2 = \frac{4.618,64}{28}$$

$$S^2 = 164,955$$

Varian kelas kontrol:

$$S^2 = \frac{8.819,42}{30-1}$$

$$S^2 = \frac{8.819,42}{29}$$

$$S^2 = 304,119$$

5. Menghitung nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

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

$$t_{hitung} = \frac{80,793 - 38,466}{\sqrt{\frac{164,955}{29} + \frac{304,119}{30}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{42,327}{3,978}$$

$$t_{hitung} = 10,640$$

6. Membandingkan nilai  $t_{hitung} = 10,640$  dengan

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{164,955}{29} + \frac{304,119}{30}\right)^2}{\frac{\left(\frac{164,955}{29}\right)^2}{29-1} + \frac{\left(\frac{304,119}{30}\right)^2}{30-1}}$$

$$df = \frac{250,443}{\frac{32,354}{28} + \frac{102,764}{29}}$$

$$df = \frac{250,443}{1,155 + 3,543}$$

$$df = \frac{250,443}{4,698}$$

$$df = 53,296$$

Sehingga didapat  $t_{tabel} = 1,674$  dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% dan

sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	86	28
2	85	28
3	60	20
4	76	68
5	92	52
6	68	24
7	92	56
8	76	60
9	76	50
10	96	60
11	96	32
12	65	24
13	96	20
14	75	48
15	72	35
16	65	32
17	88	40
18	92	55
19	92	50

20	84	62
21	70	40
22	98	76
23	86	24
24	65	16
25	58	20
26	96	24
27	76	12
28	98	50
29	64	24
30		24
Jumlah	2343	1154
N	29	30
N-1	28	29
Rata-rata	80,793103	38,4667
Varians	164,955	304,119
Standar Deviasi	12,843507	17,439
Selisih rata-rata	42,326437	
Thitung	10,64027	
Ttabel	1,674	

## Lampiran 37

**HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMEN**

Nama : Elisa Kusuma Dewi  
 No. absen : 10  
 Kelas : X-1

## LEMBAR JAWABAN SOAL PRE-TEST

1. Persamaan dalam matematika yang memiliki variabel paling tinggi berderajat 2

contoh :  $3x^2 - 9x + 11 = 0$

bukan contoh :  $x^2 + 2x - 5 = 0$

2. Iya karena memiliki pangkat tertinggi variabelnya adalah 2, koefisien variabel berpangkat 2 tidak sama dengan nol. Memiliki minimal 1 variabel dihubungkan dengan tanda kesamaan yaitu (=).

3.  $x^2 + 8x + 12 = 0$

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

$x+2 = 0$

$x = -2$

$x+6 = 0$

$x = -6$

$$4. 2x^2 + 5x - 3 = 0, \Rightarrow$$

$$(2x-3)(x+5) = 0$$

$$2x-3=0 \quad \vee \quad x+5=0$$

$$2x=3 \quad \vee \quad x=-5$$

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

$$6. p = x \text{ cm}$$

$$l = x-3 \text{ cm}$$

$$b = p \times l$$

$$28 = x(x-3)$$

$$p = 7 \text{ cm}$$

$$l = 7-3 = 4 \text{ cm}$$

$$\bullet x^2 - 3x - 28 = 0$$

$$(x+4)(x-7) = 0$$

$$x+4=0 \quad \vee \quad x-7=0$$

$$x = -4 \quad x = 7$$



## Lampiran 38

**HASIL PRETEST KELAS KONTROL**

Nama : Dita w.p

No. absen : 8

Kelas : X-2

LEMBAR JAWABAN SOAL PRE-TEST

1) persamaan dengan pangkat tertinggi dua  
 contoh:  $2ax^2 + 4ax + 3 = 0$  6  
~~2ax~~  $2ax - 3ay + 10 = 0$

2) ya, karena variabelnya memiliki pangkat tertinggi 2. 7

3)  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$   
 $= \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)}}{2 \cdot 1}$  6  
 $= \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 48}}{2}$   
 $= \frac{-8 \pm \sqrt{16}}{2}$   
~~8~~  $= \frac{-8 \pm 4}{2}$   
 $x_1 = \frac{-8 - 4}{2} = \frac{-12}{2} = -6$   
 $x_2 = \frac{-8 + 4}{2} = \frac{-4}{2} = -2$

4.) misalkan : Bilangan  $x$

$$\hookrightarrow 2x^2 - 3x = 9$$

$$2x^2 - 3x - 9 = 0$$

$$(2x - 3)(x + 3) = 0$$

$$\hookrightarrow (2x - 3)(x + 3) = 0$$

$$2x - 3 = 0 \quad | \quad x + 3 = 0$$

$$2x = 3 \quad | \quad x = -3$$

$$x_1 = \frac{3}{2}$$

5.) selisih panjang dan lebarnya 3 cm

$$p - l = 3$$

$$l = p - 3$$

Luas persegnya 28 cm<sup>2</sup>

Substitusikan persamaan  $l = p - 3$

$$p \cdot l = 28$$

$$p \cdot (p - 3) = 28$$

$$p^2 - 3p - 28 = 0$$

$$p^2 =$$

## Lampiran 39

## HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

Nama : Nasrullah Hariswan Sa  
 No. absen : 19  
 Kelas : XI

LEMBAR JAWABAN SOAL POST-TEST

1) Fungsi kuadrat adalah fungsi yang variabelnya merupakan Persamaan Kuadrat.  
 Contoh nya:  $f(x) = x^2 + 2x + 2$ , jika substitusi  $x = 2 + 1 = 3$  6

2) - Garafiknya berupa garis parabola (bola). 7  
 - Sumbu sumbu sumbu Y titik  $(0,0)$ .  
 - Memotong sumbu X, parabola dan titik  $(-1,0)$  dan  $(2,0)$ .

3) Cara cara langka langka:  
 • Menentukan titik titik potong sumbu X dengan cara rumus abc:  

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

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4(1)(2)}}{2(1)}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 8}}{2}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{-4}}{2}$$

$$= \frac{-2 \pm 2i}{2}$$

$$= \frac{-2 \pm 2i}{2} = \frac{-2}{2} \pm \frac{2i}{2} = -1 \pm i$$
 • Menentukan titik titik potong sumbu Y dgn substitusi  $x=0$  /  $f(0)$   
 $f(x) = x^2 + 2x + 2$   
 $f(0) = 0^2 + 2(0) + 2 = 2$ , jadi titik potong sumbu Y adalah  $(0, 2)$   
 • Menentukan titik titik  $(x_p, y_p)$   
 $x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{2}{2(1)} = -1$   
 $y_p = \frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{4(1)(2) - 2^2}{4(1)} = \frac{8 - 4}{4} = \frac{4}{4} = 1$   
 $= -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a} = -\frac{(2^2 - 4(1)(2))}{4(1)} = -\frac{(4 - 8)}{4} = -\frac{-4}{4} = 1$ , jadi titik titik  $(x_p, y_p)$  adalah  $(-1, 1)$

a. • Substitusi titik puncak  $(a, -2)$

• Substitusi titik simetri  $(b, 10)$

• Setelah diperoleh nilai  $a$ , energi kita substitusikan ke persamaan tersebut

Jadi, pada koordinat sumbu  $y$  titik  $(0, 20)$

$$\begin{aligned} c. \quad V_p &= -\frac{D}{4a} = -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a} = -\frac{(229^2 - 4(-32)(-192))}{4(-192)} \\ &= -\frac{(50 \cdot 176 - 24 \cdot 576)}{-768} \\ &= \frac{-25 \cdot 600}{-192} \\ &= 200 \text{ Meter} \end{aligned}$$

Jadi tinggi maksimum balon udara adalah 200 meter.

## Lampiran 40

HASIL *POSTTEST* KELAS KONTROL

Nama : Agfiza Dizaray  
 No. absen : 1  
 Kelas : X2

LEMBAR JAWABAN SOAL *POST-TEST*

1) Fungsi kuadrat merupakan aturan yg memetakan semua anggota daerah asal tepat satu ke semua daerah kawan dengan Pasokan Pada variabel tertertinggiya adalah dua. contoh  $f(x) = x^2 + 2x + 2$  dan bukan contohnya  $f(x) = 5(x+1) - 5$

5)  $f(x) = -32x^2 + 224x - 19$   
 $a = -32$   $b = 224$   $c = -19$   
 a)  $D = b^2 - 4ac$   
 $= 224^2 - 4(-32)(-192)$   
 $= 50.176 - (-24.576)$   
 $= 74.752$   
 B)  $x = \frac{D}{-4a} = \frac{74.752}{-4(-32)} = 584$  meter

2. Ya

## Lampiran 41

**DOKUMENTASI PENELITIAN**








## Lampiran 42

## SURAT PENUNJUKKAN DOSBING


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. H. M. N. (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185  
 Email: fst@walisongo.ac.id Web: fst.walisongo.ac.id

---

Nomor : B-6437/Un.10.8/J5/ DA.08.05/09/2022 Semarang ,22 September 2022  
 Lamp :  
 Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:  
 1. Dyan Falasifa Tsani, M.Pd  
 2. Nur Khasanah, 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 : Nurul Widya Lestari  
 NIM : 1908056073

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* Berbantu *Geogebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.


*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

  
 Kepala Prodi Pendidikan Matematika  
 Nurul Huda, S.Si, M. Sc  
 NIP. 197152005012008

Tembusan Yth.  
 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang  
 2. Mahasiswa yang bersangkutan  
 3. Arsip

## Lampiran 43

## SURAT IZIN RISET


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl Prof. Dr. Harna Kim, 1 Semarang 50185  
 E-mail: ftd@walisongo.ac.id, Web: Http://td.walisongo.ac.id

---

Nomor : B.1873/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2023 Semarang, 07 Maret 2023  
 Lamp : Proposal Skripsi  
 Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
 Kepala Sekolah SMA Unggulan Nurul Islami Semarang  
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Nurul Widya Lestari  
 NIM : 1908056073  
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Matematika.

Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang.

Dosen Pembimbing : 1. Dyan Falasifa Tsani, M.Pd,  
 2. Nur Khasanah, M.Si

Untuk melaksanakan riset di desa yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 20 Maret 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

  
 (Kedua) TU  
 NIP.196910171994031002

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

## Lampiran 44

**SURAT TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**



**YAYASAN NURUL ISLAMI**  
**SMA UNGGULAN NURUL ISLAMI**  
 Rejosari Wonolopo Kec. Mijen Kota Semarang 50215  
 Telp. : 0851 0077 4477  
 email : smanissch@gmail.com, http://nuris-smarang.com/sma/

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 345/L/SMA NI/IV/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Unggulan Nurul Islami Semarang menyatakan bahwa :

Nama : Nurul Widya Lestari

NIM : 1908056073

Jurusan : Pendidikan Matematika

Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo

Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran *Pair Check* Berbantu *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Materi Fungsi Kuadrat Kelas X SMA Unggulan Nurul Islami Semarang

Telah melaksanakan penelitian di sekolah kami pada tanggal 20 Maret s.d 11 April 2023. Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 15 April 2023

Kepala Sekolah,  
  
 Saeudin, S.Pd.I., M.Pd.,  


## Lampiran 45

**HASIL UJI LABORATORIUM**

**LABORATORIUM MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**PENELITI** : Nurul Widya Lestari  
**NIM** : 1908056073  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PAIR CHECK  
 BERBANTU GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN  
 PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MATERI  
 FUNGSI KUADRAT KELAS X SMA UNGGULAN NURUL  
 ISLAMI SEMARANG

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

- $H_0$  : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.  
 $H_1$  : Varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

- $H_0$  : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.  
 $H_1$  : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

- $H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$   
 $H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :****Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Pemahaman	Eksperimen	29	80.7931	12.84351	2.38498
Konsep	Kontrol	30	38.4667	17.43902	3.18392



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601205 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Kemampuan Pemahaman Konsep	4,570	,037	10,588	57	,000	42,32644	3,99853	34,31953	50,33335
			10,640	53,296	,000	42,32644	3,97812	34,34837	50,30450

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,037. Karena sig. = 0,037 < 0,05, maka  $H_0$  DITOLAK, artinya kedua varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.
2. Karena tidak identiknya varians rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris kedua (*Equal variances not assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 10,640$
3. Nilai  $t_{tabel} (53;0,05) = 1,674$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 10,640 > t_{tabel} = 1,674$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 29 Mei 2023

Validator

**Riska Ayu Ardani, M.Pd.**  
199307262019032020

## Lampiran 46

**TABEL NILAI  $r$  PRODUCT MOMENT**

N (df)	TarafSignif	
	5%	1%
3	0,997	0,999
4	0,950	0,990
5	0,878	0,959
6	0,811	0,917
7	0,754	0,874
8	0,707	0,834
9	0,666	0,798
10	0,6323	0,765
11	0,602	0,735
12	0,576	0,708
13	0,553	0,684
14	0,532	0,661
15	0,514	0,641
16	0,497	0,623
17	0,482	0,606
18	0,468	0,590
19	0,456	0,575
20	0,444	0,561
21	0,433	0,5499
22	0,423	0,537
23	0,413	0,526
24	0,404	0,515

N (df)	TarafSignif	
	5%	1%
27	0,381	0,487
28	0,374	0,478
29	0,367	0,470
30	0,361	0,463
31	0,355	0,456
32	0,349	0,449
33	0,344	0,442
34	0,339	0,436
35	0,334	0,430
36	0,329	0,424
37	0,325	0,418
38	0,320	0,413
39	0,316	0,408
40	0,312	0,403
41	0,308	0,398
42	0,304	0,393
43	0,301	0,389
44	0,297	0,384
45	0,294	0,380
46	0,291	0,376
47	0,288	0,372
48	0,284	0,368

N (df)	TarafSignif	
	5%	1%
55	0,266	0,345
60	0,254	0,330
65	0,244	0,317
70	0,235	0,306
75	0,227	0,296
80	0,220	0,286
85	0,213	0,278
90	0,207	0,270
95	0,202	0,263
100	0,195	0,256
125	0,176	0,230
150	0,159	0,21
175	0,148	0,194
200	0,138	0,181
300	0,113	0,148
400	0,098	0,128
500	0,088	0,115
600	0,080	0,105
700	0,074	0,097
800	0,070	0,091
900	0,065	0,086
1000	0,062	0,081

25	0,396	0,505
26	0,388	0,496

49	0,281	0,364
50	0,279	0,361

## Lampiran 47

**TABEL LILIEFORS**

$n \setminus \alpha$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
16	0.2477	0.2128	0.1956	0.1843	0.1758
17	0.2408	0.2071	0.1902	0.1794	0.1711
18	0.2345	0.2018	0.1852	0.1747	0.1666
19	0.2285	0.1965	0.1803	0.1700	0.1624
20	0.2226	0.1920	0.1764	0.1666	0.1589
21	0.2190	0.1881	0.1726	0.1629	0.1553
22	0.2141	0.1840	0.1690	0.1592	0.1517
23	0.2090	0.1798	0.1650	0.1555	0.1484
24	0.2053	0.1766	0.1619	0.1527	0.1458
25	0.2010	0.1726	0.1589	0.1498	0.1429
26	0.1985	0.1699	0.1562	0.1472	0.1406
27	0.1941	0.1665	0.1533	0.1448	0.1381
28	0.1911	0.1641	0.1509	0.1423	0.1358
29	0.1886	0.1614	0.1483	0.1398	0.1334
30	0.1848	0.1590	0.1460	0.1378	0.1315
31	0.1820	0.1559	0.1432	0.1353	0.1291
32	0.1798	0.1542	0.1415	0.1336	0.1274
33	0.1770	0.1518	0.1392	0.1314	0.1254
34	0.1747	0.1497	0.1373	0.1295	0.1236
35	0.1720	0.1478	0.1356	0.1278	0.1220
36	0.1695	0.1454	0.1336	0.1260	0.1203
37	0.1677	0.1436	0.1320	0.1245	0.1188
38	0.1653	0.1421	0.1303	0.1230	0.1174



## Lampiran 48

TABEL T

	$\alpha = 0.1$	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001
dk							
40	1.303077	1.683851	2.021075	2.423257	2.704459	2.971171	3.306878
41	1.302543	1.682878	2.019541	2.420803	2.701181	2.966961	3.301273
42	1.302035	1.681952	2.018082	2.418470	2.698066	2.962962	3.295951
43	1.301552	1.681071	2.016692	2.416250	2.695102	2.959157	3.290890
44	1.301090	1.680230	2.015368	2.414134	2.692278	2.955534	3.286072
45	1.300649	1.679427	2.014103	2.412116	2.689585	2.952079	3.281480
46	1.300228	1.678660	2.012896	2.410188	2.687013	2.948781	3.277098
47	1.299825	1.677927	2.011741	2.408345	2.684556	2.945630	3.272912
48	1.299439	1.677224	2.010635	2.406581	2.682204	2.942616	3.268910
49	1.299069	1.676551	2.009575	2.404892	2.679952	2.939730	3.265079
50	1.298714	1.675905	2.008559	2.403272	2.677793	2.936964	3.261409
51	1.298373	1.675285	2.007584	2.401718	2.675722	2.934311	3.257890
52	1.298045	1.674689	2.006647	2.400225	2.673734	2.931765	3.254512
53	1.297730	1.674116	2.005746	2.398790	2.671823	2.929318	3.251268
54	1.297426	1.673565	2.004879	2.397410	2.669985	2.926965	3.248149
55	1.297134	1.673034	2.004045	2.396081	2.668216	2.924701	3.245149
56	1.296853	1.672522	2.003241	2.394801	2.666512	2.922521	3.242261
57	1.296581	1.672029	2.002465	2.393568	2.664870	2.920420	3.239478
58	1.296319	1.671553	2.001717	2.392377	2.663287	2.918394	3.236795
59	1.296066	1.671093	2.000995	2.391229	2.661759	2.916440	3.234207
60	1.295821	1.670649	2.000298	2.390119	2.660283	2.914553	3.231709
61	1.295585	1.670219	1.999624	2.389047	2.658857	2.912729	3.229296
62	1.295356	1.669804	1.998972	2.388011	2.657479	2.910967	3.226964
63	1.295134	1.669402	1.998341	2.387008	2.656145	2.909262	3.224709
64	1.294920	1.669013	1.997730	2.386037	2.654854	2.907613	3.222527
65	1.294712	1.668636	1.997138	2.385097	2.653604	2.906015	3.220414
66	1.294511	1.668271	1.996564	2.384186	2.652394	2.904468	3.218368
67	1.294315	1.667916	1.996008	2.383302	2.651220	2.902968	3.216386
68	1.294126	1.667572	1.995469	2.382446	2.650081	2.901514	3.214463
69	1.293942	1.667239	1.994945	2.381615	2.648977	2.900103	3.212599
70	1.293763	1.666914	1.994437	2.380807	2.647905	2.898734	3.210789
71	1.293589	1.666600	1.993943	2.380024	2.646863	2.897404	3.209032
72	1.293421	1.666294	1.993464	2.379262	2.645852	2.896113	3.207326
73	1.293256	1.665996	1.992997	2.378522	2.644869	2.894857	3.205668

Lampiran 49

Tabel F

V <sub>i</sub> - d <sub>i</sub> Respon	V <sub>i</sub> - d <sub>i</sub> - penghubung																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
27	421	335	296	273	257	246	237	230	225	220	216	213	210	208	203	197	191	188	184	180
28	728	549	490	411	379	356	339	326	324	316	298	293	283	274	263	255	247	238	231	225
29	764	585	457	407	376	353	336	323	311	311	295	290	280	271	260	252	244	235	230	222
30	769	542	454	404	373	350	333	320	308	300	292	287	277	268	257	249	240	232	227	219
32	415	330	280	267	251	240	232	225	219	214	210	207	202	197	191	186	182	176	174	169
34	413	328	288	265	249	238	230	223	217	212	208	206	203	198	193	187	182	178	172	169
36	744	529	442	395	361	338	321	308	297	289	282	276	266	258	247	238	230	223	215	208
38	410	325	285	262	246	235	226	219	214	209	205	202	196	192	185	180	176	171	167	163
40	408	323	284	261	245	234	225	218	212	207	204	200	195	190	184	179	174	169	166	161
42	407	322	283	259	244	232	224	217	211	206	202	196	191	189	182	178	173	168	164	161
44	408	321	282	258	243	231	223	216	210	205	201	198	192	188	181	176	172	166	163	158
46	405	320	281	257	242	230	222	214	209	204	200	197	191	187	180	175	171	165	162	157
48	404	319	280	256	241	229	221	214	208	203	199	196	190	186	179	174	170	164	161	156
50	403	318	279	255	240	228	220	213	207	202	198	195	190	185	178	174	169	165	160	155
55	402	317	278	254	238	227	221	218	205	202	197	193	189	183	178	174	169	165	161	157
	712	501	416	361	337	315	298	285	275	266	259	253	243	235	223	215	206	196	189	182

## Lampiran 50

## LEMBAR OBSERVASI

**LEMBAR OBSERVASI**  
**PENGAMATAN PEMBELAJARAN KELAS**


**A. Tujuan**  
Lembar observasi ini bertujuan mengetahui pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Pair Check* berbantu *GeoGebra*

**B. Petunjuk Penilaian**

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu guru untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung
- Bapak/Ibu guru dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia

**C. Penilaian**

No	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Guru membuka pembelajaran dengan berdoa dan dilanjutkan dengan presensi	✓	
2	Guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan terkait konsep fungsi kuadrat	✓	
3	Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari	✓	
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	✓	
5	Guru memberikan informasi tentang asesmen yang dilakukan yaitu asesmen kelompok dan individu	✓	
6	Guru menampilkan grafik fungsi kuadrat pada aplikasi <i>GeoGebra</i>	✓	
7	Guru membagi kelompok	✓	
8	Guru memberikan arahan siswa terkait model pembelajaran <i>Pair Check</i>	✓	
9	Guru mendampingi siswa dalam berdiskusi	✓	
10	Guru memberikan umpan balik, penguatan atau reward dalam bentuk lisan terhadap keberhasilan siswa	✓	
11	Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan konsep fungsi kuadrat dan karakteristik grafik fungsi kuadrat	✓	
12	Guru memberikan tes evaluasi	✓	
13	Guru mengakhiri penilaian dengan salam penutup	✓	

Semarang, 29 Maret 2023  
Observer  
  
Isti Karimah, S.Pd.

## Lampiran 51

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## A. Identitas Diri

Nama : Nurul Widya Lestari

NIM : 1908056073

TTL : Semarang, 09 Januari 2001

Alamat : Sidorejo RT 02 RW 03 Tambangan, Mijen,  
Kota Semarang

No. HP : 089616044863

E-mail : [nurulwidya772@gmail.com](mailto:nurulwidya772@gmail.com)

## B. Riwayat Pendidikan

1. TK Kartini
2. SD N Jatisari
3. SMP N 1 Boja
4. SMA N 16 Semarang
5. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 11 Mei 2023

Penulis



Nurul Widya Lestari

1908056073