

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PROGRAM GEOGEBRA DITINJAU  
DARI KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH  
FUNGSI KUADRAT  
(Studi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora  
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)**

**(Skripsi)**

**Oleh  
SHAVIRA LIBEL YUSTRISIA**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PROGRAM GEOGEBRA DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH FUNGSI KUADRAT (Studi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)

Oleh

SHAVIRA LIBEL YUSTRISIA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan program GeoGebra ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas IX E dan IX F, masing-masing sebanyak 32 siswa, yang terpilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Metode pada penelitian ini adalah metode *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *posttest-only control group design*. Data penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dengan tes uraian kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Uji-t* dan uji proporsi *z*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan program aplikasi GeoGebra tidak efektif ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat.

**Kata kunci:** efektivitas, GeoGebra, penyelesaian masalah, fungsi kuadrat

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PROGRAM GEOGEBRA DITINJAU  
DARI KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH  
FUNGSI KUADRAT  
(Studi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora  
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)**

**Oleh**

**SHAVIRA LIBEL YUSTRISIA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Matematika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PROGRAM  
GEOGEBRA DITINJAU DARI KEMAMPUAN  
PENYELESAIAN MASALAH FUNGSI  
KUADRAT**  
(Studi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1  
Banjarejo Kabupaten Blora Semester Ganjil  
Tahun Pelajaran 2021/2022)

Nama Mahasiswa : **Shavira Ribel Yustrisia**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1713021050**

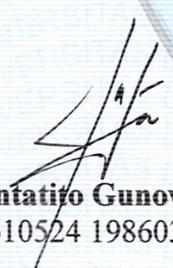
Program Studi : **Pendidikan Matematika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

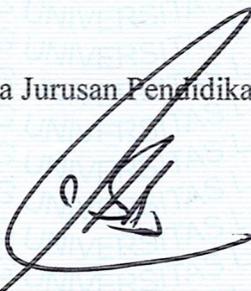


1. Komisi Pembimbing

  
**Drs. Pentatijo Gunowibowo, M.Pd.**  
NIP 19610524 198603 1 006

  
**Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd**  
NIP 19661118 199111 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

  
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003

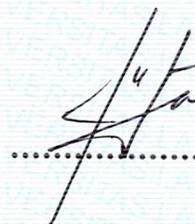
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

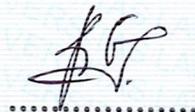
Ketua : **Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.**



Sekretaris : **Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dra. Rini Asnawati, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**Dr. Patuan Raja, M.Pd.**  
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 30 Mei 2022

## PERNYATAAN SKRIPSI MATEMATIKA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shavira Libel Yustrisia  
NPM : 1713021050  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 30 Mei 2022

Yang menyatakan,



Shavira Libel Yustrisia  
NPM 1713021050

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Seso Kecamatan Blora Kabupaten Blora Provinsi Jawa Tengah, pada 07 Maret 2000. Penulis adalah anak pertama dari pasangan Bapak Teguh Yuwanto dan Ibu Yuli Triasanti, memiliki satu adik laki-laki bernama Safharelo Yustrisianto dan adik perempuan bernama Syahira Divya Yustria.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Cawas 2 Kabupaten Klaten pada tahun 2011, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Cawas Kabupaten Klaten pada tahun 2014, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Blora Kabupaten Blora pada tahun 2017. Melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung pada tahun 2017. Selama menempuh pendidikan sarjana penulis aktif dalam organisasi di dalam kampus, yaitu MEDFU FKIP Universitas Lampung. Selain itu, penulis juga menjadi guru privat siswa jenjang sekolah dasar (SD) sampai jenjang sekolah menengah atas (SMA).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Dwi Warga Tunggal Jaya, Kecamatan Banjar Agung, Kabupaten Tulang Bawang, Lampung dan melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora.

## *Motto*

Jika rencana A tidak berhasil, cobalah rencana B, ingat bahwa kita punya 25 abjad yang lain. Kamu akan tumbuh dan menjadi lebih kuat dan belajar dari kesalahanmu.

(Shavira Libel Yustrisia)

# *Persembahan*



*Alhamdulillahirobbil aalamiin.*

*Segala puji bagi Allah SWT, Dzat yang Maha Sempurna.  
Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah  
Rasululloh Muhammad SAW.*

*Ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta, kasih  
sayang, dan terima kasihku kepada:*

*Bapakku (Teguh Yuwanto) dan Ibuku (Yuli Triasanti) tersayang,  
Yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih  
Sayang dan pengorbanan yang tulus serta selalu mendoakan dan  
melakukan semua yang terbaik untuk keberhasilan dan  
kebahagiaanku.*

*Saudara/I ku tersayang  
Adik-adikku Farel dan Syahira yang selalu  
Memberikan semangat, doa dan dukungan selama masa studiku*

*Seluruh keluarga besar yang telah memberikan  
Doa dan dukungannya.*

*Para pendidik yang telah mengajar dengan penuh kesabaran  
Semua sahabat dan temanku yang begitu tulus menyayangiku  
dengan segala kekuranganku dan semangat.*

*Almamater Universitas Lampung*

## SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Efektivitas Penggunaan Program GeoGebra ditinjau dari Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat (Studi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)". Sholawat serta salam semoga selalu tercurah pada junjungan kita yang membawa kita dari zaman jahiliyah ke zaman yang terang benderang, yaitu Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd, selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajarannya dan stafnya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung, yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, perhatian, kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
4. Bapak Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan

waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, perhatian, kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.

5. Ibu Dra. Rini Asnawati, M.Pd, selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan sumbangan pemikiran, perhatian, kritik dan saran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Semoga dengan kebaikan, bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin yaa Robbal ‘Alamin.

Bandar Lampung, 30 Mei 2022  
Penulis

Shavira Libel Yustrisia

NPM 1713021050

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian .....	10
D. Manfaat Penelitian .....	10
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	12
1. Program GeoGebra .....	12
2. Kemampuan Penyelesaian Masalah.....	16
3. Fungsi Kuadrat.....	20
4. Efektivitas .....	21
B. Definisi Operasional .....	22
C. Kerangka Pikir .....	23
D. Anggapan Dasar.....	25
E. Hipotesis .....	25
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
B. Desain Penelitian .....	27
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	27
D. Data Penelitian .....	28
E. Teknik Pengumpulan Data.....	29
F. Instrumen Penelitian .....	29
1. Validitas Instrumen Tes .....	30

2. Reliabilitas Instrumen Tes .....	31
3. Tingkat Kesukaran .....	32
4. Daya Pembeda .....	33
G. Teknik Analisis Data.....	34
1. Uji Prasyarat Analisis Data .....	34
2. Uji Hipotesis .....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	39
1. Analisis Data .....	40
2. Hasil Uji Hipotesis & Uji Proporsi .....	43
B. Pembahasan.....	45
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. SIMPULAN .....	50
B. SARAN .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Rata-Rata Nilai PTS Matematika Kelas VIII SMP Negeri Banjarejo Blora Tahun Pelajaran 2020/2021 .....	26
Tabel 3.2	<i>Posttest Only Control Group</i> .....	27
Tabel 3.3	Pedoman Pemberian Skor Penyelesaian Masalah.....	30
Tabel 3.4	Kriteria Reliabilitas .....	32
Tabel 3.5	Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	33
Tabel 3.6	Interpretasi Nilai Daya Pembeda .....	34
Tabel 4.1.1	Kemampuan Penyelesaian Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....	40
Tabel 4.1.2	Kemampuan Penyelesaian Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol .....	41
Tabel 4.1.3	Perbandingan Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	42
Tabel 4.1.4	Perbandingan Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Indikator .....	43
Tabel 4.2	Hasil Uji Hipotesis Pertama Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat .....	44
Tabel 4.3	Hasil Uji Hipotesis Kedua Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Siswa Pertama .....	4
Gambar 1.2 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Siswa Kedua .....	5
Gambar 1.3 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Ketiga .....	5
Gambar 2.1 Fitur Pada Program GeoGebra .....	13
Gambar 2.2 Lembar Kerja GeoGebra .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. PERANGKAT PEMBELAJARAN</b>	
A.1 Silabus.....	61
A.2 RPP Kelas Eksperimen .....	66
A.3 RPP Kelas Kontrol.....	70
A.4 Catatan Lapangan Kelas Eksperimen .....	74
A.5 Catatan Lapangan Kelas Kontrol .....	87
<b>B. INSTRUMEN TES</b>	
B.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat.....	99
B.2 Soal Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat.....	102
B.3 Pedoman Penskoran .....	103
B.4 Rubrik Penilaian.....	104
B.5 Form Validitas Instrumen Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat.....	114
B.6 Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	116
B.7 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes .....	117
B.8 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes .....	119
B.9 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes .....	120
<b>C. ANALISIS DATA</b>	
C.1 Data Posttest Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen .....	123
C.2 Data Posttest Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Kontrol .....	124

C.3	Perhitungan Mean, Varian, Simpangan Baku Kelas Eksperimen....	126
C.4	Kategori Ketuntasan Nilai Posttest Siswa Kelas Eksperimen Ditinjau Dari Nilai KKM .....	129
C.5	Perhitungan Persentase Kemampuan Penyelesaian Masalah Berdasarkan Indikator Pada Kelas Eksperimen .....	131
C.6	Perhitungan Mean, Varian, Simpangan Baku Kelas Kontrol .....	132
C.7	Kategori Ketuntasan Nilai Posttest Siswa Kelas Kontrol Ditinjau Dari Nilai KKM .....	135
C.8	Perhitungan Persentase Kemampuan Penyelesaian Masalah Berdasarkan Indikator Pada Kelas Kontrol.....	137
C.9	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Eksperimen.....	138
C.10	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat Kelas Kontrol .....	140
C.11	Homogenitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Penyelesaian Masalah Fungsi Kuadrat .....	142
C.12	Uji Hipotesis Kemampuan Penyelesaian Masalah .....	144
C.13	Uji Proporsi .....	146
D.1	Tabel Distribusi z .....	150
D.2	Tabel distribusi t .....	151
E1	Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian .....	153
E2	Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian Pendahuluan .....	154

## **I. PENDAHULUAN**

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

Di era globalisasi seperti ini, diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas yang mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dibutuhkan fondasi pendidikan yang kuat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Morreti dan Frandell (2013: 22) pendidikan menjadi peran penting dalam menghadapi tantangan di era globalisasi, karena pendidikan menjadi pencegah resiko serta alat yang mampu meningkatkan kualitas hidup manusia. Oleh karena itu, pendidikan mempunyai peran penting dalam menghadapi era globalisasi.

Berdasarkan UU No. 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1 tentang sistem pendidikan nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif dalam mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Berdasarkan undang-undang tersebut maka pendidikan memiliki peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dengan cara mengembangkan potensi siswa agar memiliki kekuatan dan ketrampilan yang diperlukan bagi dirinya, masyarakat maupun bangsa dan bernegara.

Dalam proses pembelajaran di sekolah, terdapat beberapa mata pelajaran yang masuk kedalam kelompok mata pelajaran wajib, salah satunya adalah mata pelajaran matematika. Menurut Noer (2017: 5) Matematika adalah alat dan pelayan ilmu lain, artinya bahwa matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya

sendiri dan juga untuk melayani kebutuhan bagi ilmu pengetahuan yang lain dalam pengembangan dan operasionalnya. Sedangkan menurut Herlambang (2013: 14) Matematika merupakan ide atau konsep abstrak yang tersusun secara terstruktur dengan penalaran yang deduktif. Afrilianto dan Tina (2014: 45) menyatakan bahwa matematika sebagai salah satu disiplin ilmu dalam bidang pendidikan yang mempunyai peran besar dan memiliki manfaat dalam berbagai perkembangan ilmu pengetahuan. Mengingat cukup pentingnya matematika maka pembelajaran matematika diajarkan disemua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi (PT).

Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 menjelaskan bahwa tujuan dari pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan demi tercapainya kompetensi siswa dengan menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, kreatif, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah. Jadi, dengan adanya pembelajaran matematika diharapkan mampu membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Sependapat dengan pernyataan tersebut, menurut Putri dan Rusgianto (2015: 263) penyelesaian masalah merupakan fokus utama dalam pembelajaran matematika karena masuk dalam kompetensi wajib yang harus dicapai siswa. Dalam Huraian Sukatan Pelajaran Matematika yang merupakan rancangan pembelajaran matematika di Malaysia (Arshad dan Abdullah, 2017:1) juga menyebutkan bahwa terdapat lima elemen utama yang menjadi fokus dalam pembelajaran matematika dimana salah satunya adalah penyelesaian masalah.

Goldin (1992) dalam Radzali dkk (2010: 1) menyatakan bahwa kemampuan penyelesaian masalah matematik adalah suatu proses yang sangat kompleks karena melibatkan himpunan proses psikologi yang kompleks termasuk diantaranya adalah proses lisan dan sintatik, pemahaman konseptual, berbagai respon afektif dan proses metakognitif. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (1989) dalam Sundi dkk (2018: 132) menambahkan bahwa penyelesaian masalah merupakan proses yang melingkupi seluruh bagian program pembelajaran matematika serta menyediakan ketrampilan berbentuk konteks

berkonsep. Keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat diukur pada keberhasilan mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika menggunakan materi yang berkaitan dengan soal tersebut (Radzali dkk, 2010: 1). Oleh sebab itu, kemampuan penyelesaian masalah siswa merupakan suatu hal yang penting dan harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika.

Fakta yang terjadi membuktikan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis masih terbilang rendah (Hadi, 2019: 184). Hal ini terlihat dari hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2018 skor negara Indonesia masih tergolong rendah daripada negara lainnya, yaitu dengan skor 379 poin (OECD, 2019). Skor tersebut mengalami penurunan dari tahun 2015 yang sebelumnya 386 poin. Sedangkan skor rata-rata matematika Internasional yaitu sebesar 489. Menurut Murtiyasa (2015: 24) dalam Suharna dan Abdullah (2020: 179) Soal-soal dalam studi PISA mengukur kemampuan siswa dalam penalaran, mengidentifikasi, dan memahami, serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari dan digunakan untuk memformulasikan, menggunakan, dan interpretasi matematika dalam menyelesaikan masalah. Sehingga, melalui soal PISA tersebut mampu mengukur kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa.

Rendahnya kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa juga dapat dilihat dari hasil *Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2015, Indonesia memperoleh skor capaian matematika atau *mathematics achievement distribution* sebanyak 397, keadaan ini menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan skor terendah dan menduduki peringkat ke-45 dari 50 negara yang berpartisipasi. Berdasarkan hasil PISA dan TIMSS ini menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia masih kesulitan untuk menjawab soal-soal non rutin yang diberikan, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa di Indonesia tergolong rendah.

Rendahnya kemampuan penyelesaian masalah matematika juga dialami oleh siswa-siswi SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora. Berdasarkan hasil

Penilaian Akhir Semester Ganjil yang dilaksanakan pada tanggal 6 Desember 2020, hanya terdapat 8-12 siswa dari 30 siswa dalam satu kelas yang mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sedangkan lainnya masih berada dibawah KKM. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian indikator prestasi belajar siswa SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora belum maksimal. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara yang dilakukan pada 14 Januari 2021 dengan guru matematika kelas VIII di SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora. Dalam wawancara tersebut, guru mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa bersifat pasif, ketika diberi kesempatan untuk bertanya, siswa tidak mau bertanya meskipun sebenarnya siswa belum paham dengan materi tersebut. Namun, ketika diberi soal latihan, siswa mengalami kesulitan, bahkan siswa kesulitan dalam menemukan materi terkait untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan

Kesulitan siswa dalam penyelesaian masalah dapat dilihat dari jawaban siswa pada soal Penilaian Akhir Semester (PAS) Ganjil yang telah dilaksanakan pada tanggal 6 Desember 2020. Berikut ini adalah salah satu soal Penilaian Akhir Semester Ganjil mengenai materi koordinat kartesius.

Diketahui garis dengan persamaan  $y - 2x = 6$

- Tentukan titik potong garis dengan sumbu X dan sumbu Y
- Lukislah grafik garis tersebut pada bidang Kartesius

Soal tersebut diujikan kepada seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Banjarejo.

Berikut ini adalah sampel jawaban siswa:

(28) a) ~~a x b~~ ~~a x b~~  $0x + by = c$   
 $a \times 0, b \times 0$   
atau  
 $y = mx + c$   
 $m = \text{gradien garis}$   
titik potong dengan sumbu  $x = 2y = 0$   
titik potong dengan sumbu  $y = 2x = 0$

(3) A.  $y = 3x + 4$   
titik potong dengan sumbu  $x = 2y = 0$   
 $y = 3x + 4$   
 $3x - 4 = 0$   
 $3x = 4$   
 $x = \frac{4}{3}$

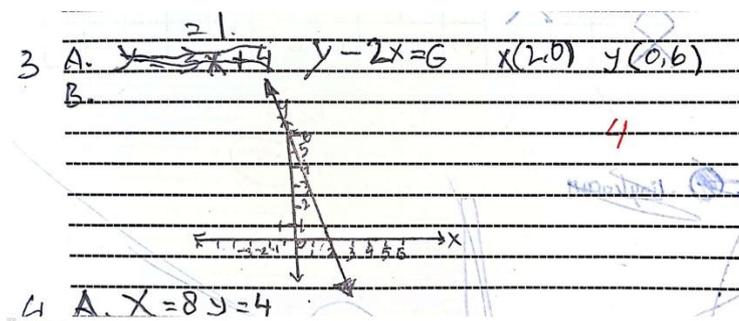
Gambar 1.1 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Pertama

Pada Gambar 1.1 terlihat bahwa siswa belum bisa memahami permasalahan dan belum bisa mengidentifikasinya, siswa belum bisa menyebutkan apa yang syarat perlu dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga siswa gagal dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

33.  $y - 2x = 6$   
 a. Hnd sb x  
 $y = 0 \rightarrow 0 - 2x = 6$   
 $x = -3$   
 Hnd sby  
 $x = 0 \rightarrow y - 2(0) = 6$   
 $y = 6$   
 Jadi  $(-3, 0)$  dan  $(0, 6)$  8

**Gambar 1.2 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Siswa Kedua**

Pada Gambar 1.2, siswa mengetahui materi yang terkait pada permasalahan yang disajikan namun masih kesulitan dalam mengidentifikasi syarat yang diketahui dalam soal. Terlihat pula bahwa siswa kesulitan dalam merencanakan dan melaksanakan strategi penyelesaian. Siswa kesulitan dalam mengoprasikan aljabar dan belum bisa menentukan titik pada bidang kartesius dan menghubungkannya menjadi grafik garis.



**Gambar 1.3 Jawaban Penilaian Akhir Semester Ganjil Siswa Ketiga**

Pada jawaban siswa Gambar 1.3 siswa telah mampu mengetahui materi yang terkait pada soal serta mampu memahami permasalahan, namun masih kesulitan

dalam mengidentifikasi syarat perlu dan syarat cukup penyelesaian masalah, kesulitan dalam merumuskan strategi penyelesaian. Terlihat bahwa siswa kesulitan dalam menggambar grafik garis pada bidang kartesius. Dari 30 siswa hanya 2 siswa yang mampu menyelesaikan permasalahan dengan benar dan tepat, serta mampu menggambar grafik garis pada bidang kartesius. Sementara sisanya menjawab seperti contoh sampel jawaban pada Gambar 1.1, 1.2 dan 1.3. Sehingga, apabila dilihat dari hasil perkerjaan siswa tersebut, siswa kelas VIII SMPN 1 Banjarejo Kabupaten Blora belum mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan langkah-langkah penyelesaian yang benar.

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan penyelesaian siswa menurut Putri dan Santosa (2015: 264) adalah sistem pembelajaran yang kurang memberikan kesempatan siswa untuk berpikir, kegiatan yang masih berpusat pada siswa sehingga siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengkonstruksikan pengetahuan dan keeluasaan dalam menyelesaikan permasalahan. Pembelajaran yang cenderung berpusat pada buku ajar maupun penjelasan guru menjadikan siswa lebih suka meniru langkah penyelesaian guru dalam menyelesaikan masalah sehingga kemampuan penyelesaian masalah siswa sulit untuk berkembang (Wulandari, 2019: 84).

Untuk mengatasi kemampuan penyelesaian masalah siswa yang sulit berkembang, salah satu caranya adalah menciptakan suasana pembelajaran yang menarik antusias siswa dalam pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran (Wulandari, 2019: 84). Menurut Kustandi (2011) dalam Koswara (2018:1) menyatakan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai sarana untuk mencapai tujuan pembelajaran, selain itu penggunaan media mampu melibatkan siswa dalam bentuk aktivitas nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi dan materi dapat tersampaikan dengan baik.. Selain itu, media pembelajaran juga mampu membantu menyampaikan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Zainiyati, 2017: 64). Media pembelajaran matematika juga mampu membantu menyajikan konsep-konsep yang abstrak menjadi sederhana dengan

mengintegrasikan gambar, video, suara atau animasi (Musfiqon, 2012:). Arsyad (2013: 16) juga menambahkan keuntungan dalam penggunaan media pembelajaran dapat membantu siswa menyajikan data dengan menarik dan memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

Seiring berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), media pembelajaran yang digunakan untuk mendukung pembelajaran kian beragam. Teknologi informasi dapat digunakan dalam teknologi pendidikan yang dapat mendukung dalam proses pembelajaran. Kurikulum 2013 bertujuan memberikan bekal kompetensi siswa agar dapat bersaing di era global 21. Salah satu program TIK yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran matematika adalah GeoGebra.

GeoGebra merupakan software gratis yang dapat diakses dengan mudah untuk mendukung pembelajaran matematika yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk mengenal atau mengkonstruksi konsep baru sehingga materi dapat lebih tersampaikan dengan baik (Isman,2016: 10). Menurut Agung (2018: 314) kegunaan dalam program GeoGebra yakni sebagai media pembelajaran matematika, alat bantu dalam pembelajaran matematika, dan menyelesaikan soal matematika. Pemanfaatan software GeoGebra relevan jika digunakan pada pembelajaran dengan Kurikulum 2013 yang menitikberatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, yang terdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan (Suryawan, 2019)

Salah satu materi yang menitikberatkan pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah materi fungsi kuadrat. Grafik fungsi kuadrat membahas tentang fungsi kuadrat yang digambarkan ke dalam koordinat kartesius yang berbentuk parabola sehingga dinamakan grafik parabola (Amaliyah,2017: 30). Dalam materi grafik fungsi kuadrat memuat konsep atau materi dasar yang telah dipelajari siswa ditingkat sebelumnya, misalnya koordinat kartesius dan persamaan kuadrat.

Pada pembelajaran matematika materi fungsi kuadrat, siswa mengalami kesulitan dalam menggambar grafik fungsi, siswa cenderung terikat dengan bentuk contoh yang disajikan, respon siswa juga lambat saat diberikan permasalahan baru (Ismail dan Bakari,2019: 3). Paramida dkk (2016: 9) juga berpendapat bahwa kesalahan yang sering terjadi pada materi fungsi kuadrat adalah siswa tidak memahami konsep fungsi kuadrat dengan baik, siswa salah menerapkan prosedur langkah penyelesaian yang sesuai, hal tersebut dikarenakan kurangnya penguasaan prinsip-prinsip yang diperlukan untuk menjawab soal.

Lemahnya kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat didukung oleh studi pendahuluan Siregar (2017: 11) yang menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika pada materi menggambar grafik fungsi kuadrat, peserta didik memiliki kompetensi yang rendah dalam membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana, peserta didik masih kesulitan dalam menentukan sebuah titik pada bidang cartesius. Selain itu berdasarkan penelitian Aprienti (2020: 13) dalam menggambar grafik fungsi, peserta didik mengalami kesulitan dalam meletakkan titik pada sumbu koordinat dan menggabungkan titik-titik menjadi sebuah grafik, sehingga diperlukan adanya peningkatan pemahaman konsep mengenai penggambaran grafik fungsi agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan terkait fungsi kuadrat.

Salah satu upaya untuk membantu dalam menyelesaikan masalah fungsi kuadrat diperlukan media pembelajaran interaktif yang mampu menampilkan tampilan yang menarik melalui kombinasi gambar dan animasi (Purba dkk,2021: 131). Dalam pemilihan media pembelajaran yang sesuai, media pembelajaran haruslah mampu menampilkan materi pelajaran terkait dan dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran dengan animasi yang menjelaskan konten secara menarik, hidup, dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak, dan paduan warna yang serasi dan harmonis (Rusman,2013:309). Maka dalam penelitian ini, digunakan software GeoGebra untuk membantu dalam pembelajaran grafik fungsi.

Pemilihan media pembelajaran dengan menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran grafik fungsi dikarenakan software GeoGebra mampu memvisualisasikan secara jelas dengan posisi terbuka keatas, terbuka kebawah, simetris pada sumbu-y, condong sebelah kanan atau kiri, memotong sumbu x di titik yang berbeda, selain itu mampu menunjukkan proses dragging jika terjadi perubahan nilai koefisien pada fungsi grafik (Siregar,2017: 14). Selain itu, menurut Hamidah, dkk (2020: 23) juga berpendapat bahwa dengan program GeoGebra pada materi fungsi kuadrat berpengaruh pada hasil belajar siswa, selain itu pada proses pembelajaran siswa lebih antusias dan lebih aktif pada pembelajaran fungsi kuadrat.

Hasil penelitian terdahulu terkait keefektifan penggunaan media pembelajaran berbasis GeoGebra untuk meningkatkan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh Nurhalipah (2020) pada siswa kelas VIII SMP Islam Terpadu Al-Ikhlas Sungai Abang Kabupaten Sarolangun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikansi efektivitas penggunaan GeoGebra terhadap penyelesaian masalah matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini dilihat dari skor rata-rata pemahaman konsep matematis sebelum menggunakan GeoGebra (*pretest*) adalah 51,33 dan standar deviasi 18,3 sedangkan untuk skor rata-rata pemahaman konsep matematis siswa setelah menggunakan GeoGebra (*posttest*) adalah 76,67 dan standar deviasi 11,18. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Elma Pebriana dan Dwi Avita (2019) pada siswa kelas VII F SMP N 2 Kauman Ponorogo menunjukkan bahwa pembelajaran dengan media GeoGebra dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang dapat digunakan untuk mengkonstruksi atau memvisualisasikan suatu konsep.

Berdasarkan uraian di atas bahwa penggunaan program GeoGebra berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Di SMP Negeri 1 Banjarejo, Blora sendiri belum pernah dilakukan pembelajaran menggunakan program GeoGebra dan belum pernah dilakukan penelitian terkait penggunaan program GeoGebra pada pembelajaran matematika. Oleh karena itu, perlu

dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas penggunaan program GeoGebra ditinjau dari pemahaman konsep matematis siswa dan mengangkatnya dalam penelitian dengan judul “Efektivitas Penggunaan Program GeoGebra ditinjau dari Pemahaman Konsep Matematis Siswa di Kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Apakah penggunaan program GeoGebra efektif ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah pada materi fungsi kuadrat?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan program GeoGebra ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah pada materi fungsi kuadrat di kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022”.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan informasi dalam pendidikan matematika berkaitan dengan efektivitas penggunaan program GeoGebra ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat.

### 2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh guru dalam mengembangkan proses pembelajaran di kelas terutama berkenaan dengan meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah pada materi fungsi kuadrat dengan menggunakan media program GeoGebra.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kajian Teori

#### 1. Program GeoGebra

Di abad 21 ini, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) diharapkan dapat dimanfaatkan menjadi sumber belajar, media belajar maupun media komunikasi dan kolaborasi. Dalam Kurikulum 2013, TIK digunakan untuk mendukung pembelajaran untuk setiap mata pelajaran (Agung,2018: 313). Dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis media komputer baik software atau aplikasi yang berkaitan dengan matematika dapat meningkatkan penyelesaian permasalahan siswa serta kualitas pembelajaran matematika (Annajmi,2016: 4)

##### 1.1 Pengertian Program GeoGebra

GeoGebra berasal dari kata *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar), namun aplikasi ini tidak hanya merujuk geometri dan aljabar saja, namun juga dapat digunakan untuk materi matematika lainnya. GeoGebra pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dari Australia dan dirilis sebagai perangkat lunak *opensource* sehingga dapat dimanfaatkan secara gratis dan bebas untuk dikembangkan. (Agung, 2018: 314). Hohenwarter adalah seorang matematikawan Austria dan professor di Universitas Johanne Kepler (JKU) Linz. Dalam mengembangkan aplikasi perangkat lunak GeoGebra ini, Hohenwarter memenangkan penghargaan software di Eropa dan Amerika Serikat (Syahbana, 2016: 2).

Software GeoGebra berisikan fitur-fitur yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan matematika. Menurut Markus & Karl (2004:20) objek dasar dalam GeoGebra adalah titik, vector, segmen garis, polygon, garis lurus dan fungsi dalam  $x$ . Sedangkan menurut Fitasari (2017: 68) GeoGebra adalah sistem geometri dinamik yang dapat mengkonstruksikan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, fungsi dan data memasukkan secara langsung persamaan dan koordinat.

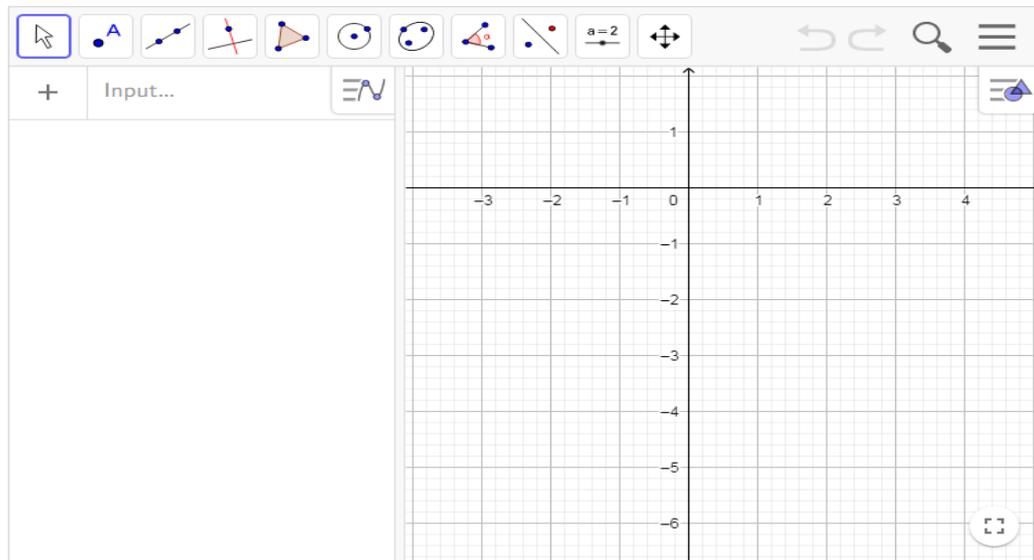
Mahmudi (2010:10) menambahkan GeoGebra merupakan media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep matematik dan sebagai alat untuk menkonstruksikan konsep-konsep matematis. Aplikasi GeoGebra tersedia di situs <http://www.GeoGebra.org> sedangkan untuk mengunduh silahkan masuk ke situs tersebut dan pilih link installer dengan menu yang cukup simple dan gampang dimengerti sehingga dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa GeoGebra adalah media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan konsep matematik agar pembelajaran lebih menarik dan bermakna.

apps / features	 Scientific	 Graphing	 Geometry	 Suite	 3D	 CAS	 Classic
Numeric calculations	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Function operations	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fraction operations	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Graphing		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sliders		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vectors and matrices		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Table of values		✓		✓		✓	✓
Geometric constructions			✓	✓	✓		✓
3D graphing				✓	✓		✓
Symbolic calculations				✓	✓	✓	✓
Derivatives & integrals				✓	✓	✓	✓
Equation solving				✓	✓	✓	✓

**Gambar 2.1** Fitur Pada Program *GeoGebra*

Pada penelitian ini akan menggunakan fitur *GeoGebra Classic*. Terlihat pada Gambar 2.1 bahwa *GeoGebra Classic* mempunyai fungsi yang lebih lengkap daripada fitur GeoGebra yang lain. Berikut tampilan awal GeoGebra Classic.



**Gambar 2.2 Tampilan Awal GeoGebra**

Pada tampilan awal GeoGebra Classic terdiri dari:

- Toolbar 

Pada fitur Toolbar berisi icon-icon (symbol) yang digunakan untuk menyajikan pilihan dalam membuat objek, seperti membuat titik, garis, segmen garis, vector, lingkaran dengan titik pusat dan lainnya.

- Jendela kiri dan kanan

Pada jendela kiri digunakan untuk menampilkan bentuk Aljabar. Sedangkan pada jendela kanan digunakan untuk menampilkan grafik

- Style Bar 

Pada fitur ini mengatur tampilan koordinat dan menampilkan persamaan aljabar.

- Menu 

Menu utama GeoGebra adalah: *File, Edit, View, Option, Tools, Windows* dan *Help*. Menu *File* digunakan untuk membua, membuka atau mengekspor file pada program GeoGebra. Menu *Edit* digunakan untuk memperbarui atau mengedit gambar/lukisan yang telah dibuat. Menu *View* digunakan untuk mengatur tampilan pada aplikasi GeoGebra. Menu *Option* untuk mengatur fitur tampilan seperti huruf, jenis (*style*) objek geometri. Menu *Help* untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi GeoGebra dengan menyediakan petunjuk penggunaan aplikasi. (Fitasari, 2017:61)

- Undo/Redo 

Kegunaan Undo untuk membatalkan suatu perintah yang sudah dilakukan sebelumnya sedangkan Redo untuk mengulangi suatu perintah yang dilakukan sebelumnya.

## 1.2 Manfaat Penggunaan Program GeoGebra

Dalam penggunaan program GeoGebra terdapat beberapa manfaat seperti yang dikemukakan oleh Agung (2018: 315) manfaat GeoGebra dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Membuat dokumen terkait pembelajaran matematika, misalnya untuk mempersiapkan bahan presentasi, bahan ajar atau modul belajar. Sebagai contoh dalam mempermudah melukiskan bangun datar, guru dapat memanfaatkan aplikasi GeoGebra dan selanjutnya gambar yang dihasilkan dapat disalin ke aplikasi lain seperti MS Word, MS Powerpoint maupun aplikasi lain untuk dapat diolah lebih lanjut.
2. Membuat media pembelajaran atau sebagai alat bantu dalam menjelaskan konsep matematika atau dapat digunakan untuk eksplorasi.
3. Membuat lembar kerja digital dan interaktif.
4. Menyelesaikan atau mengecek kembali permasalahan matematika yang telah diselesaikan.

Manfaat aplikasi GeoGebra telah dibuktikan oleh penelitian Embacher (Hohenwarter, 2008) pada beberapa siswa SMP di Australia selama satu minggu. Beberapa siswa memberikan komentar sebagai berikut:

- a. “Program GeoGebra sangat membantu untuk melihat sesuatu yang berubah ketika kamu mengubah sesuatu yang lain”
- b. “Jika saya memindahkan suatu titik menuju titik yang lain, kita akan menyadari bahwa garis potong akan berubah menjadi garis singgung. Hal ini tidak akan kita sadari apabila kita menggambarinya di kertas”
- c. “Dengan program GeoGebra, kamu dapat bereksperimen dan mencoba banyak hal untuk menemukan penyelesaian permasalahan”

## **2. Kemampuan Penyelesaian Masalah**

### **2.1 Masalah**

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), masalah adalah sesuatu yang perlu dipecahkan atau diselesaikan. Dalam pembelajaran matematika, siswa dihadapkan oleh soal-soal yang perlu untuk dipecahkan atau diselesaikan. Namun, menurut Hudoyo dalam Widjajanti (2009: 403) tidak semua soal yang diberikan kepada siswa merupakan masalah, soal atau pertanyaan dapat dikatakan masalah tergantung kepada pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh siswa. Widjajanti (2009: 402) menambahkan bahwa suatu soal dikatakan masalah bagi siswa apabila soal tersebut mampu diselesaikan dengan menggunakan prosedur penyelesaian tidak rutin. Siswono (2014: 159) juga mengungkapkan bahwa apabila siswa dihadapkan pada soal non rutin yang belum pernah ditemui sebelumnya dan siswa belum tau prosedur penyelesaian soal tersebut, hal tersebut dikatakan masalah bagi siswa. Sehingga, suatu soal dapat dipandang sebagai masalah bagi seorang siswa, namun bagi seorang siswa lainnya mungkin hanya merupakan hal yang rutin, hal tersebut berkaitan dengan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh masing-masing siswa.

Sebuah soal atau pertanyaan merupakan masalah bagi seorang siswa apabila masalah tersebut bersifat:

1. Relatif, tergantung dengan kemampuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh siswa.
2. Tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan prosedur rutin tetapi masih memungkinkan untuk diselesaikan.
3. Dapat dimengerti, artinya suatu soal atau pertanyaan sesuai dengan bidang kompetensi yang dipelajari oleh siswa. (Cahya, 2006: 201)

Pada umumnya soal matematika dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu soal rutin, soal nonrutin dan soal rutin terapan. Soal rutin adalah soal latihan biasa yang dapat diselesaikan dengan prosedur penyelesaian yang telah dipelajari di kelas atau dapat dikatakan sekedar mengulang secara algoritmik. Sedangkan, soal non rutin adalah soal yang penyelesaiannya diperlukan pemikiran lebih lanjut yang memerlukan perencanaan penyelesaian, tidak sekedar menggunakan rumus, teorema atau dalil. Soal rutin terapan yaitu soal yang berkaitan dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 84)

Memberikan soal nonrutin kepada siswa berarti melatih siswa dalam menerapkan konsep matematika dalam situasi baru sehingga siswa mampu menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah mereka pelajari untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk membantu menyelesaikan soal nonrutin diperlukan strategi dan langkah-langkah penyelesaian masalah (Aisyah, 2007: 6)

## **2.2 Kemampuan Penyelesaian Masalah**

Masalah mempunyai situasi, awal, tujuan dan kegiatan yang dilakukan agar mencapai tujuan dengan menggunakan kemampuan berpikir yang dinamakan kemampuan penyelesaian masalah (Sujarwanto, 2019: 26). Polya (1980) dalam Chairani (2015: 39) menyatakan bahwa kemampuan penyelesaian masalah adalah suatu kemampuan khusus dari kecerdasan. Sujarwanto (2019:26) mengungkapkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan prosedur atau langkah penyelesaian melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi. Sedangkan menurut Chairani (2015:39) kemampuan penyelesaian masalah adalah serangkaian

prosedur penyelesaiannya yang menggunakan proses kognitif untuk menentukan bagaimana ia belajar, bagaimana ia mengambil kembali informasi, menggunakan apa yang dipelajari dan bagaimana ia berpikir untuk mendapatkan strategi penyelesaian masalah yang tepat.

Dalam penyelesaian permasalahan matematika, siswa akan memperoleh pengetahuan baru dalam penggunaan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki untuk digunakan dalam memecahkan masalah (Citroesmi, 2016: 58). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah adalah suatu proses untuk menyusun strategi penyelesaian dan mengaplikasannya untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki.

Branca (1980) (dalam Citroesmi dan Dede, 2016; 59 ) menjabarkan mengenai pentingnya kemampuan penyelesaian masalah dalam pembelajaran matematika yaitu sebagai berikut:

4. Kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pembelajaran matematika.
5. Dalam penyelesaian masalah terdapat metode, prosedur, dan strategi yang merupakan proses utama dalam kurikulum matematika
6. Penyelesaian masalah merupakan kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika.

Sehingga berdasarkan pendapat tersebut menegaskan bahwa siswa harus memiliki dan menguasai kemampuan penyelesaian masalah matematika. Dalam menyelesaikan permasalahan matematika, siswa harus mampu untuk mengolaborasi pemahaman terhadap masalah dan pengetahuan sebelumnya untuk mengembangkan cara penyelesaian.

Untuk dapat menguasai kemampuan penyelesaian masalah diperlukan proses penyelesaian masalah. Proses penyelesaian masalah menurut Schunk (2012) dalam (Sujarwanto, 2019: 26) yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah (*identify*) yaitu mencari tahu apa yang tidak diketahui dan apa yang dimiliki
2. Mendefinisikan dan merepresentasikan masalah (*define*) yaitu mencoba mengkaitkan antara data yang dimiliki sehingga mampu menunjukkan masalah yang ada
3. Mencari kemungkinan strategi (*explore*) yaitu membuat rencana dan menentukan strategi untuk menyelesaikan masalah
4. Melaksanakan strategi (*act*) yaitu melakukan penyelesaian masalah sesuai dengan strategi yang telah ditentukan sebelumnya
5. Memeriksa kembali dan mengevaluasi hasil (*look*) yaitu memeriksa dan melakukan evaluasi terhadap kebenaran solusi.

Sedangkan menurut Polya mengemukakan bahwa proses penyelesaian melalui:

1. Memahami permasalahan
2. Menyusun rencana penyelesaian masalah
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa ulang

Sejalan dengan hal tersebut, Sumarmo (2013: 5) menambahkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah memiliki 5 indikator yaitu:

1. Mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan, dan kecakupan unsur yang diperlukan
2. Merumuskan model matematikanya
3. Menerapkan strategi penyelesaian permasalahan
4. Menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal
5. Menggunakan matematika secara bermakna

Sedangkan aspek-aspek kemampuan penyelesaian masalah matematis menurut NCTM (2000: 334) adalah:

1. Membangun pengetahuan matematika terkait permasalahan matematika
2. Menerapkan dan menyesuaikan strategi yang tepat
3. Mengamati dan mengembangkan proses penyelesaian masalah
4. Menyelesaikan masalah matematika yang muncul dalam konteks lain

Maka, dapat disimpulkan indikator kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa yaitu:

1. Memahami dan mengidentifikasi permasalahan. Mengidentifikasi masalah dengan mengetahui unsur yang diketahui dan ditanyakan, syarat perlu dan syarat cukup untuk menyelesaikan permasalahan.
2. Merumuskan model matematika dan menyusun rencana/strategi penyelesaian
3. Menerapkan strategi penyelesaian permasalahan
4. Memeriksa kembali dan mengevaluasi hasil penyelesaian

### 3. Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat adalah suatu persamaan polynomial yang memiliki peubah atau variabelnya harus bilangan bulat dan tidak negative dengan pangkat tertingginya adalah dua (Amaliyah, 2017: 29). Bentuk umum fungsi kuadrat adalah  $y = ax^2 + bx + c$ , dengan  $a, b, c \in \mathbb{R}$  dan  $a \neq 0$ . Fungsi kuadrat  $y = ax^2 + bx + c$  dapat di-representasikan kedalam bidang koordinat kartesius sehingga diperoleh suatu grafik fungsi kuadrat (Asriyanti, 2020: 9). Jika digambarkan grafik fungsi kuadrat akan berbentuk parabola. Menurut Amaliyah (2017: 30) langkah-langkah dalam menggambar grafik fungsi kuadrat adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan titik potong  $y = ax^2 + bx + c$  terhadap sumbu x ketika  $y = 0$ . Maka nilai titik potong ini merupakan akar-akar dari persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$
- b. Menentukan titik potong terhadap sumbu y, yaitu nilai y saat  $x = 0$
- c. Menentukan sumbu simetri. Sumbu simetri merupakan garis yang membagi suatu parabola menjadi dua bagian sama besar. Titik potong sumbu simetri terhadap sumbu x dapat dihitung dengan menggunakan rumus  $x = \frac{-b}{2a}$
- d. Menentukan titik puncak (titik balik maksimum atau minimum) dari grafik fungsi kuadrat. Titik puncak merupakan titik dimana nilai  $y = f(x)$  mencapai nilai maksimum atau minimum. Untuk mencari titik puncak parabola adalah  $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$  dimana D adalah diskriminan, yaitu  $D = b^2 - 4ac$

- e. Setelah mendapatkan koordinat-koordinat titik dari hasil dari kegiatan di atas, maka koordinat tersebut dapat saling dihubungkan dengan garis sehingga terbentuk grafik persamaan kuadrat yang berupa parabola.

Menurut Asriyanti (2020: 9) nilai  $a$  pada fungsi  $y = ax^2 + bx + c$  akan mempengaruhi bentuk grafik. Jika  $a$  positif maka grafik akan terbuka keatas dan memiliki titik puncak minimum, sedangkan jika  $a$  negatif maka grafik akan terbuka kebawah dan memiliki titik puncak maksimum.

#### **4. Efektivitas**

Efektivitas dalam Depdiknas (2008: 584) berasal dari kata efektif, yang berarti dapat membawa hasil, berhasil guna, bisa juga diartikan sebagai kegiatan yang dapat memberikan hasil yang memuaskan. Rakasiwi (2012: 14) menyatakan bahwa efektivitas merupakan suatu kondisi yang menunjukkan tingkat tercapainya suatu tujuan yang telah direncanakan sebelumnya. Selanjutnya, Mustamid (2015: 70) mengemukakan bahwa efektivitas adalah kondisi atau keadaan tercapainya tujuan yang diinginkan dengan hasil yang memuaskan.

Dalam pembelajaran, pembelajaran efektif adalah kombinasi yang tersusun meliputi manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur diarahkan untuk mengubah perilaku siswa ke arah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan (Supardi, 2013 dalam Rohmawati, 2015:16). Rohawati (2015: 17) juga menambahkan bahwa efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran, penguasaan materi dan tingkat keberhasilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Dalam hal ini, pembelajaran dengan program GeoGebra dikatakan efektif jika hasil evaluasi yang diperoleh peserta didik dapat mencapai nilai KKM. Sejalan dengan pemikiran tersebut, Budiarti (2017: 23) mengatakan bahwa jika rata-rata skor tes hasil belajar peserta didik memenuhi ketuntasan klasikal yaitu

75% dari seluruh peserta didik yang mendapat skor lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Maksimum (KKM), maka pembelajaran dikatakan efektif. Pendapat tersebut didukung oleh Ningsih (2017: 5), ia juga berpendapat bahwa suatu pembelajaran dikatakan efektif jika lebih dari 75% siswa telah mencapai KKM. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keberhasilan dari suatu interaksi pembelajaran yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan ketercapaian kompetensi siswa. Dalam penelitian ini, siswa yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah terkategori baik apabila siswa telah mencapai kriteria keefektifan pembelajaran di SMP Negeri 1 Banjarejo, yaitu apabila siswa tuntas belajar dengan nilai lebih dari atau sama dengan 70 pada kelas yang menggunakan program GeoGebra lebih dari 75%.

## **B. Definisi Operasional**

Definisi operasional dalam penelitian ini antara lain:

1. Kemampuan penyelesaian masalah adalah suatu proses atau prosedur untuk menyusun strategi penyelesaian dan mengaplikasannya untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki.
2. GeoGebra adalah media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan konsep matematik berupa titik, garis, segmen garis, vector, irisan kerucut, polygon dan fungsi dalam x agar pembelajaran lebih menarik dan bermakna.
3. Efektivitas adalah suatu kondisi yang menunjukkan tingkat keberhasilan dari suatu interaksi pembelajaran yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan ketercapaian kompetensi siswa. Pada penelitian ini, pembelajaran dengan menggunakan program GeoGebra dikatakan efektif, jika 75% dari total siswa pada kelas tersebut mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 70.

### C. Kerangka Pikir

Penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Penggunaan program GeoGebra sebagai variabel bebas dan kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat sebagai variabel terikat.

Kemampuan penyelesaian masalah adalah suatu proses untuk menyusun strategi penyelesaian dan mengaplikasannya untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dimiliki. Konsep-konsep dalam matematika terorganisasikan secara sistematis, logis, dan hierarki dari yang paling sederhana ke yang paling kompleks, sehingga dalam proses pembelajaran matematika, siswa seharusnya mampu memahami suatu konsep dasar atau materi prasyarat agar dapat memahami konsep yang lebih kompleks (Hasratuddin, 2014: 31).

Salah satu faktor siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah pada materi fungsi kuadrat adalah siswa kesulitan dalam memahami soal dan kurangnya waktu, sehingga banyak soal yang tidak sempat diselesaikan siswa (Komalasari, 2020: 143). Selain itu, siswa juga kesulitan dalam menentukan titik potong grafik dengan sumbu  $x$ , menentukan titik-titik pada bidang Kartesius, menggambar model grafik (Komalasari, 2020: 147). Hal ini akan menjadi kendala bagi siswa dalam pembelajaran matematika dan juga guru dalam mewujudkan tujuan kompetensi pembelajaran matematika.

Pemanfaatan kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sebagai sumber belajar maupun media pembelajaran merupakan salah upaya dalam membantu untuk memvisualisasikan konsep grafik fungsi kuadrat agar dapat meningkatkan penyelesaian (Pertiwi, 2018: 4). GeoGebra adalah media yang tepat untuk mempresentasikan objek matematika karena GeoGebra merupakan *software* yang membantu membentuk titik, garis, dan semua bentuk lengkungan. Sebagaimana pendapat Widyaningrum & Murwanintyas (2013) bahwa GeoGebra mampu melihat dan mengeksplorasi grafik fungsi kuadrat serta dapat memanipulasi grafik tersebut dengan mengubah konstanta dan koefisien pada

persamaan fungsi kuadrat. GeoGebra juga memiliki beberapa alat untuk memvisualisasikan objek dua dimensi, seperti poin, garis, garis tegak lurus, poligon, lingkaran, elips, lengkungan grafik dan mampu memindahkan tampilan grafik. Menu tersebut membantu kita memvisualisasikan objek matematika sesuai dengan tujuan kita.

GeoGebra menyediakan tiga tampilan (*view*) objek matematika yang berbeda, yaitu: Tampilan Grafik (*Graphics View*), Tampilan Aljabar (*Algebra View*), dan Tampilan *Spreadsheets*. *Grafik view* menampilkan objek-objek matematika secara grafis, seperti titik, ruas garis, fungsi, kurva dan grafik. Untuk mengetahui bentuk grafik dapat menggunakan *input bar*, dengan cara menginput aljabar atau persamaan yang ingin diketahui bentuk grafiknya. Selanjutnya ditekan tombol enter, maka grafik akan muncul pada tampilan *grafik view* dan persamaan atau bentuk aljabarnya akan muncul pada bagian tampilan algebra (*Algebra View*). Disediakan *Construction Tools* pada *Toolbar* untuk mengkonstruksi bentuk grafik pada *Grafik View*. Seperti, *tools New Point* untuk membuat titik, *Line* untuk membuat garis lurus, *Move Graphic View* untuk memindahkan atau menggeser tampilan grafik yang dapat digunakan untuk membantu dalam mengkonstruksi pemahaman materi persamaan dan fungsi kuadrat, sehingga penyelesaian masalah fungsi kuadrat akan lebih mudah dilakukan.

Selain *tools-tools* yang mampu membantu mengkonstruksi grafik fungsi, terdapat *tools* lain yang dapat digunakan untuk membantu mengkonstruksi pembelajaran matematika yang lain, seperti *tools vector between two point*, *vector from point* yang dapat digunakan dalam materi *Vector*, *tools Parabola*, *Hiperbola* dan *Elips* yang dapat digunakan dalam materi *Irisan Kerucut*. Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran dapat mengefektifkan waktu yang tersedia, juga dapat memberikan kesempatan siswa untuk bereksplorasi sesuai dengan kreativitas mereka masing-masing. Sehingga, dengan melalui *toolbar* yang ada pada GeoGebra, dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan fungsi kuadrat.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan program GeoGebra dapat mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan penyelesaian fungsi kuadrat, sehingga pembelajaran matematika lebih bermakna dan indikator kemampuan penyelesaian masalah dapat tercapai dengan baik.

#### **D. Anggapan Dasar**

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo Kabupaten Blora tahun pelajaran 2021/2022 memperoleh materi pelajaran matematika yang sama dan diajar oleh guru yang sama sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

#### **E. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### 1. Hipotesis umum

Penggunaan program GeoGebra efektif ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat.

##### 2. Hipotesis khusus

- a. Kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan program *GeoGebra* lebih tinggi dibandingkan kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan program *GeoGebra*.
- b. Persentase siswa yang telah mengikuti pembelajaran materi fungsi kuadrat dengan menggunakan program GeoGebra memiliki kemampuan penyelesaian masalah lebih dari 75% dari total siswa pada kelas dengan pembelajaran menggunakan GeoGebra yang diukur berdasarkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu sebesar 70.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022 di SMP Negeri 1 Banjarejo yang terletak di Jl. Banjarejo, Kec. Banjarejo, Kab Blora. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo yang terdistribusi menjadi 8 kelas, yaitu kelas IX-A sampai IX-H. Kedelapan kelas tersebut memiliki kemampuan matematika yang relatif sama, yang menunjukkan bahwa kelas IX SMP Negeri 1 Banjarejo bersifat homogen. Berikut data nilai PTS saat populasi berada di kelas VIII pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 yang disajikan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1 Rata-rata Nilai Penilaian tengah Semester (PTS) Matematika Kelas VIII Semester Genap Tahun Pelajaran 2020/2021.**

No	Kelas	Nilai
1	IX A	65,50
2	IX B	62,20
3	IX C	64,40
4	IX D	67,20
5	IX E	66,83
6	IX F	63,75
7	IX G	64,21
8	IX H	63,56
Rata-rata		64,70

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Pengambilan sampel dengan cara *Cluster Random Sampling* adalah melakukan

randomisasi terhadap kelompok, bukan terhadap subjek secara individual (Azwar, 2010: 87). Dari delapan kelas dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian. Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut, akhirnya terpilih kelas IX E dan IX F.

## B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest-only control group design* yang dikembangkan oleh Sugiyono (2016: 76) sebagaimana disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Posttest Control Group Design**

Sampel	Perlakuan	
	Pembelajaran	Posttest
Kelas eksperimen	X	O <sub>2</sub>
Kelas control	-	O <sub>2</sub>

Dalam penelitian ini menggunakan desain *posttest-only control group design* yang didasarkan pada hasil diskusi dengan guru mitra terkait kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa pada kelas IX E dan IX F relatif sama, karena di sekolah tersebut tidak ada pembagian kelas unggulan, semua siswa di setiap kelas terdistribusi secara heterogen sehingga kemampuan siswa dari setiap kelas relative sama.

## C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan wawancara pendahuluan untuk mengetahui kondisi sekolah seperti banyak kelas, karakteristik dan jumlah siswa atau populasi dan cara mengajar guru dalam proses pembelajaran. Wawancara dilaksanakan pada hari Kamis, 14 Januari 2020 dengan Kepala Sekolah dan Guru Mata Pelajaran

Matematika. Berdasarkan hasil wawancara SMP N 1 Banjarejo menerapkan Kurikulum Darurat Covid-19 di masa pembelajaran. Selain itu, diperoleh data populasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Banjarejo terdistribusi menjadi 8 kelas dan jumlah siswa sebanyak 250 Siswa.

- b. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling* sehingga terpilih kelas IX E dan IX F sebagai sampel penelitian. Selanjutnya dipilih kelas IX E sebagai kelas kontrol dan kelas IX F sebagai kelas eksperimen.
- c. Menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian yaitu materi fungsi kuadrat.
- d. Menyusun proposal penelitian dan membuat instrumen tes.
- e. Menguji validitas instrumen penelitian dan melakukan uji coba instrument penelitian diluar sampel penelitian yakni siswa kelas IX B.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan pada tahap pelaksanaan ini adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan kegiatan pembelajaran. Untuk kelas eksperimen yaitu kelas IX F akan dilakukan pembelajaran dengan penggunaan media program GeoGebra. Sedangkan untuk kelas IX E akan dilakukan pembelajaran tanpa penggunaan media program GeoGebra.
- b. Memberikan *posttest* di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

## **3. Tahap Akhir**

- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh
- b. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut.
- c. Membuat laporan hasil penelitian.

## **D. Data Penelitian**

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data tersebut diperoleh dari skor nilai *posttest* kemampuan penyelesaian masalah materi fungsi kuadrat.

### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik tes. Soal tes diberikan bertujuan untuk mengumpulkan data kuantitatif guna mengukur tingkat penyelesaian masalah matematis siswa terhadap materi fungsi kuadrat. Soal tes berupa tes uraian yang terdiri dari 4 soal berdasarkan indikator penyelesaian masalah.

### **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan penyelesaian masalah siswa pada materi fungsi kuadrat dalam bentuk soal uraian berdasarkan indikator kemampuan penyelesaian masalah. Indikator kemampuan penyelesaian masalah akan terlihat dengan jelas dengan pemberian soal uraian, dengan langkah-langkah penyelesaian soal oleh siswa. Materi yang diujikan dalam penelitian ini adalah pokok bahasan fungsi kuadrat. Tes akan diberikan kemudian dikerjakan secara individu untuk mengukur kemampuan penyelesaian masalah masing-masing siswa. Untuk memberikan batasan dalam penyekoran, dibutuhkan suatu pedoman penyekoran yang berisi kriteria-kriteria dari berbagai kemungkinan jawaban yang diharapkan. Kriteria penilaian kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa dilakukan sesuai dengan pedoman penskoran tes kemampuan penyelesaian masalah yang disajikan pada Tabel 3.3.

Selanjutnya, untuk memperoleh data yang akurat, diperlukan instrumen yang memenuhi kriteria tes yang baik, yaitu memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Sejalan dengan pendapat Arikunto (2009: 57) yang menyatakan bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memenuhi persyaratan tes yaitu memiliki validitas dan reliabilitas. Selain itu, diukur juga daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal dari instrument tes kemampuan penyelesaian masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Matondang (2009: 1) bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memenuhi syarat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

**Tabel 3.3 Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Penyelesaian Masalah**

<b>Aspek Yang Dinilai</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
Memahami dan Mengidentifikasi Masalah	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya	0
	Siswa menuliskan data/konsep/pengetahuan yang tidak berhubungan dengan masalah yang diajukan sehingga siswa tidak memahami masalah yang diajukan	1
	Siswa hanya menuliskan (mengungkapkan) apa yang diketahui atau ditanyakan saja	2
	Siswa mampu menuliskan (mengungkapkan) apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diajukan dengan tepat	3
Merencanakan Penyelesaian Masalah	Siswa tidak menceritakan atau menuliskan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah	0
	Siswa menceritakan atau menuliskan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah tetapi tidak runtut	1
	Siswa menuliskan syarat cukup dan syarat perlu (rumus dari masalah yang diajukan serta menggunakan semua informasi yang telah dikumpulkan)	2
Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah	Siswa tidak mampu melaksanakan rencana yang telah dibuat	0
	Siswa melaksanakan rencana yang telah dibuat, tetapi terjadi kesalahan prosedur dan kesalahan perhitungan	1
	Siswa melaksanakan rencana yang telah dibuat, tetapi terjadi kesalahan prosedur	2
	Siswa melaksanakan rencana yang telah dibuat, menggunakan langkah-langkah menyelesaikan masalah secara benar, tidak terjadi kesalahan prosedur, tetapi terjadi kesalahan perhitungan	3
	Siswa melaksanakan rencana yang telah dibuat, menggunakan langkah-langkah menyelesaikan masalah secara benar, tidak terjadi kesalahan prosedur, dan tidak terjadi kesalahan perhitungan	4
Memeriksa Hasil Peyelesaian	Siswa tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban	0
	Siswa melakukan pemeriksaan kembali jawaban	1

Sumber: dimodifikasi dari Astutiani dkk (2019: 299-300)

### 1. Validitas Instrumen Tes

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi merupakan validitas yang ditinjau dari kesesuaian isi tes dengan indikator pencapaian kompetensi. Validitas isi dari tes kemampuan penyelesaian masalah

diketahui dengan cara menilai kesesuaian isi yang terkandung dalam tes penyelesaian masalah dengan indikator penyelesaian masalah. Instrumen tes dikategorikan valid jika butir soal tes sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang diukur (Sudijono, 2013: 163).

Instrumen tes yang telah dibuat dikonsultasikan dan dinilai validitasnya oleh guru matematika SMP Negeri 1 Banjarejo. Kesesuaian isi tes dengan kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa yang dimiliki siswa dinilai dengan menggunakan daftar *checklist* ( $\checkmark$ ) oleh guru mitra. Setelah dilakukan penilaian tes pada tanggal 21 November 2021 diperoleh hasil bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi. Hasil uji validitas isi oleh guru mitra dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 87. Selanjutnya dilakukan uji coba soal pada siswa diluar sampel yaitu kelas IX B pada tanggal 21 November 2021 dengan pertimbangan kelas tersebut sudah menempuh materi yang diujikan. Data yang diperoleh dari uji coba pada kelas IX B kemudian diolah dengan bantuan *Software Microsoft Excel 2010* untuk menentukan reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal.

## 2. Reliabilitas Instrumen Tes

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrument dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Untuk mengukur reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Alpha dalam Sudijono (2011: 208) adalah sebagai berikut:

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

$$\text{Dengan } S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

$r_1$  : Koefisien reliabilitas alat evaluasi                       $n$  : banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$  : Jumlah varians skor tiap soal

$S_t^2$  : Varians skor total

Interpretasi nilai  $r_{11}$  mengacu dalam Sudijono (2011: 208) disajikan dalam Tabel 3.4

**Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kriteria
$r_{11} \geq 0,70$	Reliabel
$r_{11} < 0,70$	Tidak Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.4, instrument tes yang akan digunakan dalam penelitian dikatakan reliable untuk mengumpulkan data jika koefisien reliabilitasnya lebih dari atau sama dengan 0,70. Setelah dilakukan perhitungan reliabilitas instrument tes kemampuan penyelesaian masalah diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,85. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tes yang digunakan reliabel. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.7 halaman 90.

### 3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Instrumen yang baik adalah instrumen yang tidak sukar atau tidak terlalu mudah. Menurut Sudijono (2013: 372) untuk menghitung indeks tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal digunakan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran suatu butir soal

B = Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

JS = Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Hasil perhitungan tingkat kesukaran suatu butir soal oleh Sudijono (2013: 372) diinterpretasi seperti pada Tabel 3.5. Butir-butir soal dapat dinyatakan baik apabila tingkat kesukaran soal tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah dengan kata lain tingkat kesukaran soal adalah sedang atau cukup pada interval  $0,30 < P \leq 0,70$ . Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrument tes, diperoleh bahwa

kriteria tingkat kesukaran soal nomor 1 sampai 4 adalah sedang dan mudah. Dengan rincian soal nomor 1,3 dan 4 memiliki tingkat kesukaran sedang, dan nomor 2 memiliki tingkat kesukaran mudah. Hal ini menunjukkan bahwa instrument tes sudah memiliki tingkat kesukaran yang sesuai dengan kriteria yang digunakan. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.8 halaman 92.

**Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran**

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 \leq P \leq 0,15$	Sangat Sukar
$0,15 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 0,85$	Mudah
$0,85 < P \leq 1,00$	Sangat Mudah

#### **4. Daya Pembeda**

Daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan tingkat kemampuan siswa atau dengan artian daya pembeda menyatakan seberapa jauh butir soal tersebut dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung indeks daya pembeda butir soal, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh skor terendah sampai tertinggi. Siswa dibagi menjadi dua kelompok, diambil 50% siswa yang memperoleh skor tertinggi (kelompok atas) dan 50% siswa yang memperoleh skor terendah (kelompok bawah). Sudijono (2013: 389) mengungkapkan untuk menghitung indeks daya pembeda digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{J_A - J_B}{I}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal

$J_A$  = rata-rata skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$J_B$  = rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I = jumlah skor maksimum butir soal yang diolah

Klasifikasi daya pembeda dalam Arikunto (2013:232) dapat dilihat pada Tabel 3.6

**Tabel 3.6 Interpretasi Nilai Daya Pembeda**

<b>Rentang</b>	<b>Keterangan</b>
$0,7 \leq DP \leq 1,0$	Sangat Baik
$0,4 \leq DP \leq 0,7$	Baik
$0,2 \leq DP \leq 0,4$	Cukup
$0,0 \leq DP \leq 0,2$	Buruk
$DP < 0,0$	Sangat Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrument tes, diperoleh bahwa kriteria daya pembeda soal nomor 1 sampai 4 yaitu cukup. Hal ini menunjukkan bahwa instrument tes yang diuji cobakan sudah memiliki daya pembeda yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.9 halaman 93.

## **G. Teknik Analisis Data**

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Pada penelitian ini, data yang akan dianalisis yaitu data kuantitatif yang terdiri atas skor tes kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa. Data tersebut di analisis dengan uji regresi linear sederhana untuk mengetahui efektifitas penggunaan GeoGebra ditinjau dari kemampuan penyelesaian fungsi kuadrat. Sebelum melakukan uji statistik perlu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji linieritas (Harlan, 2018). Uji prasyarat ini bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data poulasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Hal ini dilakukan untuk menjadi acuan dalam menentukan langkah pengujian hipotesis. Adapun prosedur uji prasyarat dan uji hipotesis sebagai berikut:

### **1. Uji Prasyarat Analisis Data**

#### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah sebarang data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan untuk menentukan jenis statistika

yang digunakan untuk menguji data *posttest* kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa. Jika data penelitian berdistribusi normal maka pengujian dapat menggunakan teknik analisis parametrik, namun jika data tidak normal maka menggunakan teknik *statistic non parametrik*. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Chi-Kuadrat*. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ . Dalam penelitian ini, digunakan uji *Chi-Kuadrat* menurut Syah (dalam Qomusuddin 2019: 34-35) dan Risdiana (2019:67)

$$x_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$O_i$  = frekuensi pengamatan

$E_i$  = frekuensi harapan

$k$  = banyaknya kelas interval

Dengan kriteria uji terima  $H_0$  jika  $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$  dengan  $X_{tabel}^2$  diperoleh dari  $X_{(1-\alpha)(k-3)}^2$ . Berdasarkan hasil perhitungan, pada kelas eksperimen diperoleh  $X_{hitung}^2 = 7,63 < X_{tabel}^2 = 7,81$  dan pada kelas kontrol  $X_{hitung}^2 = 0,79 < X_{tabel}^2 = 7,81$ , sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data *posttest* kedua kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9 halaman 111 dan C.10 halaman 113.

## **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian mempunyai variansi yang sama atau tidak. Pengujian homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji F. Rumus uji F menurut Sudjana (2005: 249-250) adalah sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \text{ dengan } s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

$s_1^2$  = varians terbesar

$s_2^2$  = varians terkecil

Dengann taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan rumusa hipotesisnya adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (Varians kedua populasi sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (Varians kedua populasi tidak sama)

Setelah data nilai posttest kemampuan penyelesaian masalah siswa dilakukan uji homogentas dengan kriteria uji, tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan  $F_{tabel}$  adalah  $F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$ . Dari daftar distribusi F dengan derajat kebebasan masing-masing sesuai dk pemilang dan penyebut, diperoleh hasil perhitungan  $F_{hitung} = 1,2 < F_{tabel} = 2,35$ , maka diperoleh kesimpulan bahwa data posttest kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa kedua kelas sampel homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.11 halaman 115.

## 2. Uji Hipotesis

### A. Uji Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas pada data *posttest* kemampuan penyelesaian masalah pada matei fungsi kuadrat, diperoleh hasil bahwa data kemampuan penyelsaian masalah fungsi kuadrat siswa berdistribusi normal dan homogan. Maka dari itu untuk uji hipotesisnya digunakan uji parametrik, yaitu uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji-*t*. Hipotesis uji kesamaan dua rata-rata yaitu sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (Rata-rata kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat pada kelas dengan pembelajaran menggunakan program GeoGebra lebih rendah atau sama dengan rata-rata kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat pada kelas dengan pembelajaran tanpa menggunakan program GeoGebra)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (Rata-rata kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat pada kelas dengan pembelajaran menggunakan program GeoGebra lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat pada kelas dengan pembelajaran tanpa menggunakan program GeoGebra)

Pada penghitungan uji hipotesis ini taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ . Rumus uji-t yang digunakan menurut Sudjana (2005: 243) sebagai berikut.

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata skor posttest pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata skor posttest pada kelas kontrol

$n_1$  = banyaknya subyek kelas eksperimen

$n_2$  = banyaknya subyek kelas kontrol

$s_1^2$  = varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  = varians kelompok kontrol

$s^2$  = varians gabungan

Kriteria pengujian adalah  $H_0$  diterima jika diperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ .

## B. Uji Hipotesis Kedua

Uji hipotesis kedua adalah dengan uji proporsi yaitu uji yang digunakan untuk mengetahui apakah persentase siswa yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah ter-kategori baik pada kelas yang menggunakan program GeoGebra lebih dari 75% dari jumlah siswa kelas tersebut. Siswa memiliki kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat terkategori baik adalah siswa yang memiliki nilai kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat mencapai KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 70.

Data kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka menurut Sudjana (2005: 235)

menggunakan statistik z. Adapun rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi_1 = 75\%$  (Persentase siswa yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat terkategori baik sama dengan 75% dari total siswa yang mengikuti pembelajaran dengan program GeoGebra)

$H_0: \delta_1 > 75\%$  (Persentase siswa yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat terkategori baik lebih dari 75% dari total siswa yang mengikuti pembelajaran dengan program GeoGebra)

Statistik z yang digunakan untuk uji ini proporsi satu pihak berdistribusi normal adalah sebagai berikut.

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

- $x$  : banyaknya siswa yang tuntas belajar pada kelas eksperimen.
- $n$  : banyaknya siswa pada kelas eksperimen.
- $\pi_0$  : proporsi siswa yang tuntas belajar.

Dalam pengujian ini digunakan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , dengan kriteria uji tolak  $H_0$  jika  $z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$ , di mana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$  dan terima  $H_0$  jika  $z_{hitung} < z_{0,5-\alpha}$ .

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan program *GeoGebra* lebih tinggi dibandingkan kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat yang mengikuti pembelajaran tanpa penggunaan program *GeoGebra*. Tetapi, persentase siswa yang telah mengikuti pembelajaran materi fungsi kuadrat dengan penggunaan *GeoGebra* kurang dari 75% dari total siswa tersebut yang diukur berdasarkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) SMP N 1 Banjarejo Kabupaten Blora yaitu sebesar 70. Sehingga pembelajaran dengan menggunakan program *GeoGebra* tidak efektif ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat.

### **B. SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian beberapa hal yang dapat disarankan yaitu :

1. Kepada guru, meskipun penggunaan aplikasi *GeoGebra* kurang efektif, namun dengan menggunakan aplikasi ini dapat meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat siswa. Oleh karena itu dalam upaya meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah fungsi kuadrat siswa, dapat menggunakan aplikasi *GeoGebra* sebagai salah satu alternatif pada pembelajaran matematika.
2. Kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian tentang efektivitas penggunaan *GeoGebra*, disarankan untuk memperhatikan faktor teknis saat pelaksanaan penelitian supaya pembelajaran dan pengambilan data berjalan secara maksimal. Selain itu, bagi peneliti lain apabila pelaksanaan penelitian

dilakukan secara *offline* dengan waktu yang terbatas dan ingin menggunakan instrument soal dalam penelitian ini disarankan untuk tidak menggunakan keseluruhan soal yang digunakan terlalu banyak yang menyebabkan siswa kekurangan waktu dalam pengerjaan soal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arshad, Mohamad Nizam, Abdul Halim Abdullah. 2017. MENJANA KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI(KBAT) DALAM PENYELESAIANMASALAHMATEMATIK TAMBAHAN. *Universiti Teknologi Malaysia*
- Agung, Shandy. 2018. *Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika SMP*. Prosiding Seminar Nasional.Nomor 03. Dapat diakses:<https://www.journal.uncp.ac.id/index.php/proceeding/article/view/801>. Diakses pada 1 Januari 2021
- Aisyah, Nimas. 2007. Unit Pendekatan Pemecahan Masalah Matematika. Palembang. Dirjen Dikti Depdiknas. Jakarta
- Annajmi.2016. *Peningkatan Kemampuan Pmahaman Konsep Matematik Siswa SMP Melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbantuan Software GeoGebra*.Vol2No1Hal1-10.  
Tersedia:<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/mesuisu/article/view/110>Diakses pada 3 Januari 2021
- Amaliyah, Syahdinar Indriawati. 2017. Pengembangan Indikator 4 C's yang Selaras Denngan Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Kelas IX Semester 1. Universitas Negeri Jember. Tersedia: [http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/83021/Syahdinar%20Indriawati%20Amaliyah\\_1.pdf?sequence=1](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/83021/Syahdinar%20Indriawati%20Amaliyah_1.pdf?sequence=1). Diakses pada 12 September 2021.
- Arifah, Ummi, Abdul Aziz. 2017. Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery. Vol 5 No 3. Hal 263-272. Tersedia: [https://www.researchgate.net/publication/328361825\\_Menumbuhkembangkan\\_Kemampuan\\_Pemahaman\\_Konsep\\_Matematika\\_dengan\\_Menggunakan\\_Model\\_Pembelajaran\\_Guided\\_Discovery/link/5bc89925299bf17a1c5c937f/download](https://www.researchgate.net/publication/328361825_Menumbuhkembangkan_Kemampuan_Pemahaman_Konsep_Matematika_dengan_Menggunakan_Model_Pembelajaran_Guided_Discovery/link/5bc89925299bf17a1c5c937f/download)
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2013.*Media Pembelajaran*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

- Asngari, Dian Romadhoni. 2018. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Dalam Pembelajaran Berbantuan GeoGebra Untuk Memfasilitasi Kemampuan Visual Thinking*. Tesis. Tersedia :<http://digilib.unila.ac.id/29905/> Diakses pada 3 Januari 2021
- Astutiani, Risma dkk. 2019. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya*. 298-303. Tersedia: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/294/277/>
- Budiarti, A. 2017. *Pengembangan Media POP-UP BOOK Pada Pembelajaran Subtema Keunikan Daerah Tempat Tinggalku Kelas IV Sekolah Dasar*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. Diunduh dari: <http://eprints.umm.ac.id/35515>
- Cahya, Antonius. 2006. *Pemahaman dan Penyajian Konsep Matematika Secara Benar dan Menarik*. Jakarta. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Chairani, Z. (2015). Scaffolding dalam pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 39–44. <https://doi.org/10.33654/math.v1i1.93>
- Citroesmi, N., Sugiatno, S., & Suratman, D. (2016). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Masalah dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(4), 57–71. Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/14866>
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. Diakses 12 September 2021
- Depdiknas. 2004. *Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang Penilaian Perkembangan Anak Didik Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Depdiknas, Jakarta. 57 halaman.
- Depdiknas. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Kurikulum dan Struktur Kurikulum*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. Diakses 10 September 2021
- Depdiknas. 2014. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. Diakses 10 September 2021

- Dwiningrum, Rr Retno Yosiana Hastari. 2021. APLIKASI GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI FUNGSI KUADRAT MELALUI MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING SISWA KELAS IX-B SMPN 1 BUDURAN. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(2), 116–123. <https://doi.org/10.51878/science.v1i2.416>
- Fitasari, Putri. 2017. *Pemanfaatan Software GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika. Hal 57-69. Tersedia :<http://www.jurnalkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/1507>. Diakses pada 3 Januari 2021
- Gusniwati,M. 2015. *Pengaruh Kecerdasan Emosional dan Minat Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Matematika Siswa SMAN di Kecamatan Kebon Jeru*. Jurnal Formatif. Vol 5 No 1 Hal 26-41. Tersedia:<https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/viewFile/165/158chrome-extension://mallpejgeafdahhflmliaahjdpbegpk/ntp2.html>. Diakses pada 29 Januari 2020
- Hadi, Samsul. 2019. Kesulitan Siswa SMP Dalam Pecaahan Masalah Matematika. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 4 No 5. Hal 183-188.
- Hamidah, dkk. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran GeoGebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. Nol 1 No 1. Journal of Education and Learning Matematics Research (JELMaR). Halaman 15-24. Dapat diakses pada: [jelmar.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jelmar/article/view/2/2](http://jelmar.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jelmar/article/view/2/2)
- Hasratuddin. 2014. Pembelajaran Matematika dan Yang Akan Datang Berbasis Karakter. Jurnal Didaktik Matematika. Vol 1 No 2. Hal 31-40. Tersedia: <http://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://jurnal.unsiah.ac.id/DM/article/download/2075/2029&ved=2ahUKEwjfwYyN>
- Herlambang. 2013. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII-A SMP Negeri 1 Kepahiang Tentang Bangun Datar Ditinjau dari Teori Van Hiele*. Tesis Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu. [online]. Tersedia: <http://repository.unib.ac.id/8426/2/I,II,III,2-13-her.FI.pdf>. Diakses pada 9 September 2021.
- Hohenwarter, Markus, Karl Funchs. 2004. *Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in The Software System GeoGebra*.
- Hohenwarter, M., et al. 2008. *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*.

- Hoiriyah, Diah. 2019. Analisis *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa*. Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains. Vol 7 No 1. Hal 123-136. Dapat diakses pada <http://jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id/index.php/LGR/article/view/1669> Diakses pada 2 Januari 2021
- Ismail, Sumarno, Magfirah Bakari. 2019. Meningkatkan Penguasaan Siswa Kelas IX Pada Fungsi Kuadrat dan Grafiknya Menggunakan Teknik Inkuiri. *Jambura Journal of Mathematics*. Vol 1 Nomor 1. Halaman 1 -12
- Kemendikbud. 2017. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas IX. Kemendikbud. Jakarta. 408 hlm.
- Komalasari, L. I. (2020). ANALISIS TINGKAT KESULITAN SISWA DALAM KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN KUADRAT. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 139. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i1.566>
- Koswara, U. (2018). Belajar Matematika Menggunakan Software GeoGebra Classic Versi 5.0 Dalam Membuat Grafik Pada Materi Fungsi Kuadrat. *Jurnal Edukasi Sebelas April*, 2(1), 82–89. Dapat diakses pada <https://jurnal.stkip11april.ac.id/index.php/JESA/article/view/75/70> Diakses pada 11 November 2021
- Lestari, Indri. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan GeoGebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 1 No 1. Hal 26-36. Dapat diakses pada <https://osf.io/preprints/inarxiv/yzd5v/>
- Lestari, Karunia Eka dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2015. Penelitian Pendidikan Matematika. Bandung. PT. Refika Aditama 2.
- Mahmudi, Ali. 2010. *Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Hal 1-10. Tersedia: [http://staffnew.uny.ac.id/upload/132240454/penelitian/Makalah+17+Semnas+LPM+UNY+2011+\\_Pemanfaatan+GeoGebra+dalam+Pembelajaran+Matematika\\_.pdf](http://staffnew.uny.ac.id/upload/132240454/penelitian/Makalah+17+Semnas+LPM+UNY+2011+_Pemanfaatan+GeoGebra+dalam+Pembelajaran+Matematika_.pdf) Diakses pada 2 Januari 2021
- Matondang, Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa*. Vol 6 No 1.
- Mauliya, Annisa. 2019. *Perkembangan Kognitif pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget*. Vol 2 No 2. Dapat diakses pada <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/Scedu/article/view/15059/7458>
- Mawaddah, S, dkk. 2016. *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing*

( *Discoery Learning*). Jurnal Edu-Mat (Jurnal Pendidikan Matematika). Vol 4 No 1 Hal 76-85, Tersedia: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/2292/2010>. Diakses pada 29 Desember 2020).

- Musfiquon, H. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Mustamid, D.H. and Raharjo, H., 2015. *Pengaruh Efektivitas Multimedia Pembelajarann Macromedia Flash 8 Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Fungsi Komposisi dan Invers*. Jurnal EduMa, 4(1), pp.26-42. Tersedia: <https://www.neliti.com/publications/54891/pengaruh-efektifitas-multimedia-pembelajaran-macromedia-flash-8-terhadap-motiva>
- NCTM. 2000. *Curriculum and Evaluation Standards for Scool Mathematics* (Online). Tersedia: <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=270>.
- Ningsih, Siska Candra. 2017. *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika UPY Melalui Model Pembelajaran Think-Tal*. Writa. Tersedia: <http://repository.upy.ac.id/438/1/ARTIKEL%20SISKA%20CN-PMAT.pdf>
- Noer, Sri Hastuti. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika. 130 halaman
- Nur, Isman M. 2016. *Pemanfaatan Program GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika*. Vol 5 No 1. Diakses pada: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/viewFile/236/188>
- Nurhalipah. 2020. *Efektivitas Penggunaan GeoGebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Islam Terpadu Al-Ikhlash Sungai Abang Kabupaten Sarolangun*. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi. Dapat diakses pada <http://repository.uinjambi.ac.id/6075/>
- Nurhayati, dkk. 2019. *Implementation of Software GeoGebra on Triangles*. Journal of Physics: Conference Series.
- NURhayati, D. & Marsigit. 2016. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education dengan Metode Saintifik Materi Volume Bangun Ruang untuk Siswa SMP Kelas VIII*. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. Diunduh dari: <http://eprints.uny.ac.id/44291/>
- Nurhikmayati, Iik. 2017. *Kesulitan Siswa Berpikir Abstrak Matematika dalam Pembelajaran Problem Posing Berkelompok* Vol 2 No 02. Hal 159-167.

Tersedia:

<http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php%3Farticle%3D507964>

OECD.(2016). PISA 2015 DRAFT MATHEMATICS FRAMEWORK. Tersedia:  
[http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft PISA 2015 Mathematics Framework](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft_PISA_2015_Mathematics_Framework)

*Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2019. Programme for International Student Assessment (PISA) 2018 Results: Insight and interpretations.* [Online]. Tersedia:  
<http://www.oecdilibrary.org>.

Paramida, Resmita, Hamdani, Ahmad Yani. 2016. *Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Fungsi Kuadrat Di kelas X SMA.* FKIP Untan Pontianak.

Pertiwi, Kartika Eka. 2018. *Pengembangan LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Saintifik Dalam Pembelajaran Konsep Matematika.* Tesis. Universitas Lampung.

Purwanti, Ramadhani Dewi dkk.2016. *Pengaruh Pembelajaran Berbantuan GeoGebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif.* *Jurnal Pendidikan Matematika.* Vol 7 No 1 Hal 115-122 Dapat diakses pada: <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/131>

Purba, Harja Santana, Muhammad Drajat, Andi Ichsan. 2021. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis WEB Pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas IX Dengan Metode Drill And Practice.* *Jurnal Pendidikan Matematika.* Volume 9 Nomor 2. Halaman 131-146. Dapat diakses pada: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/11785/7643>

Putri, Runtyani Irjayanti, Rusgianto Heri Santoso. 2015. *Keefektifan Strategi react Ditinjau Dari Prestasi Belajar, Kemampuan Penyelesaian Masalah, Koneksi Matematis, Self Efficacy.* Vol 2 No 2 Hal 262-272

Radzali, Rosalina, Subahan Mohd Meerah, Effandi Zakaria. 2010. *Hubungan antara Kepercayaan Matematik, Metakognisi dan Perwakilan Masalah dengan Kejayaan Penyelesaian Masala Matematik.* *Jurnal Pendidikan Malaysia.* Vol 35 No 2 Hal 1-7.

Rakasiwi, W.A., 2012. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Division (STAD) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Tata Hidang Siswa Kelas X Jurusan Jasa Boga Di SMK Negeri 4 Yogyakarta.* *Skripsi.Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta [online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/8472>, 13.*

- Rustaman, Nuryani Y. 2013. *Literasi Sains Anak Indonesia 2012 & 2013*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. [Online]. Tersedia: [http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN\\_IPA/1950112311979032NURYANI\\_RUSTAMAN/MAKALAH\\_LITSAINS\\_2003\\_sep%2C06.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/1950112311979032NURYANI_RUSTAMAN/MAKALAH_LITSAINS_2003_sep%2C06.pdf). Diakses pada tanggal 10 Juni 2021.
- Sigalingging, Desi Ratna Sari. 2018. *Efektifitas Model Pembelajaran Reciprocal Teaching terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Pinangsori*. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal) Vol. 1.No. 2 Juli 2018 ISSN.2621-9832*. [online]. Tersedia: <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>. Diakses pada 5 November 2019
- Septiana, K.R.A dkk.2018. *Efektivitas Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan GeoGebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol IX No 1. Halaman 22-23
- Setiawan, Agus. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS4 Pada Materi Fungsi Kuadrat Kelas X*. [Online]. Tersedia: <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/10760/1/BAB%20I,%20V,%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>. Diakses pada tanggal 14 September 2021
- Sudijono,A. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raga Grafindo Persada 1996.
- Sudijono,A. 2013. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, Nana. 2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya, Bandung. Bandung
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia
- Sujarwanto, E. (2019). Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penyelesaian Masalah dalam Pembelajaran Fisika. *Diffraction*, 1(1), 22–33. Retrieved from <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction/article/view/806>
- Sundi, V. H., Sampoerno, P. D., & Hakim, L. E. (2018). *Pengaruh Model Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS) Terhadap Kemampuan Penyelesaian Masalah Dan Disposisi Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa SMP Swasta Islam Di Tangsel*. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 131. <https://doi.org/10.24853/fbc.4.2.131-144>

- Suraji, Maimunnah dan Sehatta Seragih. 2018. *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)*. *Journal of Mathematics Education*. [Online] Tersedia: <http://ejournal.uin.suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/5057/3178>. Diakses pada 29 Desember 2020
- Suryawan, I. P. P. 2019. *Rancang Bangun dan Implementasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis Lectorainspire dengan Pendekatan Sainifik*. *Jurnal Sainjati Pendidikan (JSP)*. Volume 9 No 2 177-188. Dapat diakses pada <https://doi.org/10.36733/jsp.v9i2.399>
- Syahbana, Ali. 2016. *Belajar Menguasai GeoGebra Program Aplikasi Pembelajaran Matematika*. Palembang. Noerfikri Offset
- TIMSS. 2015. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. [Online]. Tersedia: <http://timss2015.org/timss2015/mathematics/student-achievement/distribution-of-mathematics-achievement/>. Diakses pada tanggal 10 Juni 2021.
- Widjajanti, Djamilah Bondan. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika. 2009. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Dapat diakses pada: [www.eprints.uny.ac.id](http://www.eprints.uny.ac.id)
- Wondo, Maria Trisna Sero, dkk. 2020. *Penggunaan Media GeoGebra dalam Pembelajaran Geometri Ruang Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Mahasiswa*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 11 No 2 Hal 163-171. Tersedia: <https://www.neliti.com/publications/317607/penggunaan-media-GeoGebra-dalam-pembelajaran-geometri-ruang-untuk-meningkatkan-m>
- Wulandari, S. D. (2019). PROFIL REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DENGAN MEDIA SCREENCAST O MATIC. *Journal of Mathematics Education and Science*, 2(2), 83–87. <https://doi.org/10.32665/james.v2i2.98>
- Zainiyati, H.S., 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Agama Islam Berbasis ICT*. Kencana.