

**PEMANFAATAN SOFTWARE GEOGEBRA PADA MATERI  
LINGKARAN UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN PENALARAN  
MATEMATIS SISWA SMA**

**SKRIPSI**

Diajukan Oleh

Egi Anjeliani Devi  
NIM : 210205077

Mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2025 M/ 1447 H**

**PEMANFAATAN SOFTWARE GEOGEBRA PADA MATERI  
LINGKARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA**

**SKRIPSI**

Telah Disetujui dan Diajukan Pada Sidang Munaqasyah Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Pendidikan Matematika

Oleh

Egi Anjeliani Devi  
NIM : 210205077

Mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

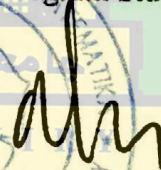
Disetujui oleh:

Pembimbing

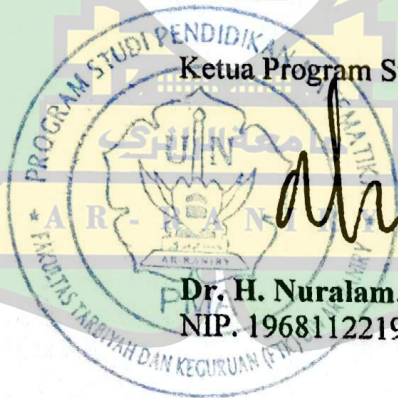


**Dr. H. Nuralam, M.Pd.**  
NIP. 196811221995121001

Ketua Program Studi



**Dr. H. Nuralam, M.Pd.**  
NIP. 196811221995121001



# PEMANFAATAN SOFTWARE GEOGEBRA PADA MATERI LINGKARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA

## SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 06 Agustus 2025  
12 Safar 1447H

Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. H. Nuralam, M.Pd.  
NIP.196811221995121001

Sekretaris,

Maulidiya, S.Pd.I., M.Pd.  
NIP.199308232022032001

Penguji I,

Lasmi, S.Si., M.Pd.  
NIP.197006071999052001

Penguji II,

Dr. Zulkifli, M.Pd.  
NIP.197311102005011007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Saiful Mujib, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.  
NIP.195801031997031003

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI/ARTIKEL

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Egi Anjeliani Devi  
NIM : 210205077  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pemanfaatan *Software GeoGebra* pada Materi Lingkaran  
untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis  
Siswa SMA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Agustus 2025

Yang Menyatakan,



Egi Anjeliani Devi  
NIM. 210205077

## ABSTRAK

Nama : Egi Anjeliani Devi

NIM : 210205077

Fakultas /Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika

Judul : Pemanfaatan *Software GeoGebra* pada materi Lingkaran untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa SMA

Tebal Skripsi : 166 Halaman

Pembimbing : Dr. H. Nuralam, M.Pd

Kata Kunci : *GeoGebra*, Penalaran Matematis, Garis Singgung Lingkaran

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses menganalisis, membuat dugaan, menyusun argumen logis, serta menarik kesimpulan yang valid berdasarkan konsep-konsep matematika. Kemampuan ini penting dimiliki oleh siswa untuk dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan matematika secara kritis, logis, dan sistematis. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah, khususnya pada materi persamaan garis singgung lingkaran. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran inovatif yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis, interaktif, dan kontekstual, salah satunya adalah *software GeoGebra*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemanfaatan *software GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA pada materi lingkaran. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas XI di SMA Negeri 5 Banda Aceh, masing-masing berjumlah 22 siswa. Kelas eksperimen menggunakan *GeoGebra* dalam proses pembelajaran, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang disusun berdasarkan indikator penalaran matematis. Skor yang diperoleh dikonversi dari data ordinal ke interval menggunakan metode *Method of Successive Interval* (MSI) agar dapat dianalisis secara statistik. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata skor *post-test* siswa di kelas eksperimen sebesar 13,13 lebih baik dibandingkan kelas kontrol sebesar 11,04. Uji-t menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  5,13 >  $t_{tabel}$  2,018 yang menunjukkan bahwa pemanfaatan *GeoGebra* membantu siswa mencapai hasil penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, pemanfaatan *GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA pada materi lingkaran.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ingin menyampaikan rasa syukur kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul " Pemanfaatan *Software GeoGebra* Pada Materi Lingkaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA" sesuai dengan yang diharapkan. Shalawat serta salam senantiasa dilimpahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Saw, yang telah membawa umat manusia dari kegelapan menuju cahaya terang.

Maksud dan tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat izin Allah SWT yang telah memberikan kesehatan kepada penulis, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.Ed., MA., Ph.D., selaku Dekan FTK dan seluruh staf di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan dukungan dalam proses penelitian ini.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika sekaligus Pembimbing Skripsi penulis, yang telah meluangkan banyak waktu membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. Zulkifli, M.Pd., selaku Penasihat Akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Lasmi, S.Si., M.Pd dan Ibu Nurdiana, S.Pd yang telah berperan sebagai validator dan berkontribusi terhadap keberhasilan penelitian ini.
5. Ibu Cut Mardiana, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh, beserta seluruh staf yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

6. Kedua orang tua penulis, alm. Jusdin dan Ibu Devi Salimah, beserta kakak Lisma Gustiani Devi dan adik Akifa Dzakira Devi, dan seluruh keluarga besar yang tak henti-hentinya memberikan dukungan moral dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku, Rifqah Navisa, Hilda Salsabila, Shafia Raihan, Annuri Salmi, Tifani Fatin Afifah, Raudhatul Khaira, dan Amanda Maghfirah yang senantiasa hadir di kala suka dan duka.
8. Seluruh teman-teman di Program Studi Pendidikan Matematika Angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya hanya Allah yang mampu membalas segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan oleh Bapak, Ibu, dan teman-teman. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk penulisan karya tulis ini, namun, skripsi ini tidak luput dari kesalahan, baik dalam penulisan maupun aspek lainnya. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima segala masukan dan kritik dari pembaca yang akan membantu menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mendorong penelitian lebih lanjut.

Banda Aceh, 14 Agustus 2025

Peneliti,

Egi Anjeliani Devi

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                    | Halaman       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>                                                                                                                        |               |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                                                                                                          | <b>ii</b>     |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                                                                                                             | <b>iii</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                                                                               | <b>iv</b>     |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                                                                                         | <b>v</b>      |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                                                                             | <b>vii</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                                                                                          | <b>ix</b>     |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                                                                                          | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                                                                                       | <b>xii</b>    |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                                                                                  | <br><b>1</b>  |
| A. Latar Belakang Masalah .....                                                                                                                    | 1             |
| B. Rumusan Masalah .....                                                                                                                           | 7             |
| C. Tujuan Penelitian .....                                                                                                                         | 7             |
| D. Manfaat Penelitian .....                                                                                                                        | 7             |
| E. Definisi Operasional.....                                                                                                                       | 8             |
| <br><b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                                                                                                             | <br><b>10</b> |
| A. Pembelajaran Matematika di SMA.....                                                                                                             | 10            |
| B. Media Pembelajaran.....                                                                                                                         | 10            |
| C. <i>Software GeoGebra</i> .....                                                                                                                  | 15            |
| D. Kemampuan Penalaran Matematis .....                                                                                                             | 18            |
| E. Persamaan Garis Singgung Lingkaran .....                                                                                                        | 23            |
| F. Penyajian Materi Persamaan Garis Singgung Lingkaran dengan <i>Software GeoGebra</i> yang dapat Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis ..... | 23            |
| G. Penelitian yang Relevan.....                                                                                                                    | 26            |
| H. Hipotesis Penelitian .....                                                                                                                      | 29            |
| <br><b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                                                                         | <br><b>30</b> |
| A. Rancangan Penelitian .....                                                                                                                      | 30            |
| B. Populasi dan Sampel Penelitian .....                                                                                                            | 31            |
| C. Instrumen Penelitian .....                                                                                                                      | 32            |
| D. Teknik Pengumpulan Data .....                                                                                                                   | 33            |
| E. Teknik Analisis Data.....                                                                                                                       | 34            |
| <br><b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                                        | <br><b>42</b> |
| A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....                                                                                                          | 42            |
| B. Hasil Penelitian Data.....                                                                                                                      | 44            |
| C. Pembahasan Hasil Penelitian.....                                                                                                                | 74            |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>        | <b>77</b>  |
| A. Kesimpulan .....               | 77         |
| B. Saran .....                    | 77         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>        | <b>78</b>  |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>    | <b>81</b>  |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b> | <b>153</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1.1 : Soal Tes Kemampuan Awal .....                              | 3       |
| Gambar 1.2 : Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa.....                        | 4       |
| Gambar 2.1 : Tampilan Area Kerja <i>GeoGebra</i> .....                  | 17      |
| Gambar 2.2 : Penyelesaian Contoh Soal Menggunakan <i>GeoGebra</i> ..... | 25      |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                         | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 : Langkah-Langkah Penunjang Indikator Penalaran Matematis.....                                                                | 22      |
| Tabel 2.2 : Penyelesaian Contoh Soal .....                                                                                              | 24      |
| Tabel 3.1 : Desain Penelitian .....                                                                                                     | 31      |
| Tabel 3.2 : Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis.....                                                                         | 32      |
| Tabel 4.1 : Jadwal Kegiatan Penelitian .....                                                                                            | 42      |
| Tabel 4.2 : <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswakelas<br>Eksperimen (Ordinal) .....                                      | 44      |
| Tabel 4.3 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen .....                                                                      | 45      |
| Tabel 4.4 : Nilai Frekuensi <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis<br>Kelas Eksperimen .....                                     | 46      |
| Tabel 4.5 : Menghitung Proporsi .....                                                                                                   | 47      |
| Tabel 4.5 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ( $F(z)$ ) .....                                                                      | 48      |
| Tabel 4.7 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval<br>Menggunakan MSI (Manual) .....                                       | 49      |
| Tabel 4.8 : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval<br>Menggunakan MSI ( <i>Excel</i> ) .....                               | 50      |
| Tabel 4.9 : Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval<br>Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen ..... | 50      |
| Tabel 4.10 : Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas<br>Kontrol (Ordinal) .....                                 | 51      |
| Tabel 4.11 : Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis<br>Siswa Kelas Kontrol .....                                 | 52      |
| Tabel 4.12 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval<br>Menggunakan MSI (Manual) .....                                      | 52      |
| Tabel 4.13 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval<br>Menggunakan MSI ( <i>Excel</i> ) .....                              | 53      |
| Tabel 4.14 : Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval<br>Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol.....    | 54      |
| Tabel 4.15 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....                                                    | 54      |
| Tabel 4.16 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....                                                               | 55      |

|            |                                                                                                                             |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.17 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol.....                                                      | 57 |
| Tabel 4.18 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol .....                                                                | 58 |
| Tabel 4.19 | : Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran matematis Siswa Kelas Eksperimen (Ordinal) .....                               | 61 |
| Tabel 4.20 | : Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Siswa Kelas Eksperimen .....                                                             | 62 |
| Tabel 4.21 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual) .....                                        | 63 |
| Tabel 4.22 | : Hasil <i>Post-test</i> Mengubah Skala Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan MSI (Excel) .....                         | 63 |
| Tabel 4.23 | : Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen ..... | 64 |
| Tabel 4.24 | : Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol (Ordinal) .....                                        | 64 |
| Tabel 4.25 | : Hasil Penskoran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....                                                                      | 65 |
| Tabel 4.26 | : Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (Manual) .....                                        | 66 |
| Tabel 4.27 | : Hasil <i>Post-test</i> Mengubah Skala Ordinal menjadi Data Interval Menggunakan MSI (Excel) .....                         | 66 |
| Tabel 4.28 | : Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Skala Interval Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....    | 67 |
| Tabel 4.29 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen .....                                                 | 68 |
| Tabel 4.30 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen .....                                                            | 69 |
| Tabel 4.31 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....                                                     | 70 |
| Tabel 4.32 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol .....                                                               | 71 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh .....                   | 81      |
| Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry ..... | 82      |
| Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 5 Kota Banda Aceh.....                      | 83      |
| Lampiran 4 : Lembar Validasi Modul Ajar, LKPD, Lembar Validasi <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-test</i> .....          | 84      |
| Lampiran 5 : Soal <i>Pre-Test</i> .....                                                                            | 100     |
| Lampiran 6 : Kisi - Kisi Soal <i>Pre-Test</i> .....                                                                | 102     |
| Lampiran 7 : Soal <i>Post-Test</i> .....                                                                           | 105     |
| Lampiran 8 : Kisi - Kisi Soal <i>Post-Test</i> .....                                                               | 107     |
| Lampiran 9 : Modul Ajar Matematika .....                                                                           | 109     |
| Lampiran 10 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....                                                              | 130     |
| Lampiran 11 : Lembar Jawaban <i>Pre-Test</i> Subjek S .....                                                        | 135     |
| Lampiran 12 : Lembar Jawaban <i>Pre-Test</i> Subjek C .....                                                        | 137     |
| Lampiran 13 : Lembar Jawaban <i>Post-Test</i> Subjek R.....                                                        | 139     |
| Lampiran 14 : Lembar Jawaban <i>Post-Test</i> Subjek T .....                                                       | 141     |
| Lampiran 15 : Hasil Lembar Kerja Peserta Didik.....                                                                | 143     |
| Lampiran 16 : Daftar F.....                                                                                        | 148     |
| Lampiran 17 : Daftar G .....                                                                                       | 149     |
| Lampiran 18 : Daftar H .....                                                                                       | 150     |
| Lampiran 19 : Daftar I.....                                                                                        | 151     |
| Lampiran 20 : Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....                                                             | 152     |

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk memenuhi eksistensi diri seseorang, sekaligus mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan manusia dalam memperoleh berbagai pengalaman belajar yang bermakna. Melalui pendidikan, individu tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga mengembangkan sikap, nilai, dan karakter yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kehidupan.<sup>1</sup> Pendidikan adalah suatu aspek penting dalam mengembangkan potensi dan keterampilan siswa. Kualitas pendidikan yang tinggi dan rendah merupakan gambaran dari kualitas pembelajaran yang diterapkan guru selama proses pembelajaran di kelas.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari di setiap jenjang pendidikan yang dilakukan dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini sesuai dengan Permendikbud Nomor 12 Tahun 2024 yang menegaskan bahwa matematika sebagai salah satu mata pelajaran untuk tingkat pendidikan dasar hingga pendidikan menengah.<sup>2</sup>

Selain itu, matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Penguasaan materi matematika oleh siswa menjadi suatu keharusan yang tidak bisa ditawar lagi di dalam penataan nalar dan pengambilan keputusan dalam era persaingan yang semakin kompetitif pada saat ini. Matematika bukanlah ilmu yang hanya untuk

---

<sup>1</sup> Fitria Nur Auliah Kurniawati, "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusi", *AoEJ: Academy of Education Journal*, Vol. 13, No. 1 (2022), h.3

<sup>2</sup> Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah* (Jakarta: Kemendikbud, 2016), h. 120.

keperluan dirinya sendiri, tetapi ilmu yang bermanfaat untuk sebagian amat besar untuk ilmu-ilmu yang lainnya. Dengan makna lain bahwa matematika mempunyai peranan yang sangat esensial untuk ilmu lain, yang utama seperti sains dan teknologi.

Sesuai dengan hal itu NCTM yang menyatakan bahwa ada lima standar proses pembelajaran pada matematika yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reason and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan penalaran (*representation*).<sup>3</sup> Salah satu standar tersebut, yaitu penalaran, memiliki peran penting karena merupakan proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membentuk pernyataan yang benar berdasarkan pernyataan yang telah diketahui kebenarannya.

Penalaran merupakan suatu proses berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan yang benar dari suatu pernyataan yang telah diketahui kebenarannya.<sup>4</sup> Penalaran adalah proses atau aktivitas berpikir yang bertujuan untuk menyimpulkan atau merumuskan pernyataan baru yang benar, berdasarkan informasi atau penjelasan yang telah diketahui sebelumnya, dengan menggunakan logika yang tepat.

Berdasarkan pengertian penalaran, maka kemampuan penalaran matematis sangat diperlukan oleh siswa, karena dengan adanya penalaran matematis maka siswa dapat memecahkan masalah pada pembelajaran matematika dengan baik. Permasalahan dalam matematika memerlukan keterampilan bernalar dan siswa dapat melatihnya dengan mengajukan pertanyaan terstruktur sehingga siswa terbiasa dalam menyelesaikan permasalahan.<sup>5</sup> Jika kemampuan bernalar siswa tidak dikembangkan, maka bagi siswa kemampuan bernalar semata-mata

---

<sup>3</sup> The National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, (United State: National Council of Teachers of Mathematics, 2000), h.7.

<sup>4</sup> Ardi Gustiadi, Nina Agustyaningrum, dan Yudhi Hanggara, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga". *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 2021, h. 337-348.

<sup>5</sup> Heris Hendriana, dkk, *Hard Skills dan Soft Skill Matematik Siswa*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), h. 26.

hanya terpaku pada buku yang mengandalkan contoh dan mengikuti langkah-langkah tanpa memahami apa yang dimaksud. Selain itu, penalaran matematis juga berguna dalam pemecahan masalah konteks nyata yang dibutuhkan proses berpikir.

Banyak siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit sehingga minat belajar mereka rendah. Kondisi ini berdampak pada lemahnya kemampuan penalaran matematis, mengingat penalaran memerlukan keterlibatan aktif dan pemahaman konsep yang mendalam.<sup>6</sup>

Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan di kelas XI SMA Negeri 5 Banda Aceh, peneliti memberikan soal tentang persamaan garis singgung lingkaran.<sup>7</sup> Hal tersebut dapat terlihat pada hasil tes siswa yang peneliti lakukan di SMAN 5 Banda Aceh dengan soal sebagai berikut:

Kerjakanlah setiap soal sesuai dengan petunjuk!

Diketahui persamaan lingkaran  $x^2 + y^2 = 16$ .

a. Tentukan jari-jari dan pusat lingkaran tersebut.

.....

.....

.....

.....

b. Gambarkan sketsanya secara sederhana.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Jika ada garis yang menyinggung lingkaran tersebut, menurutmu bagaimana syarat posisi titik terhadap lingkaran agar garis bisa menyinggung? Jelaskan dugaanmu.

.....

.....

.....

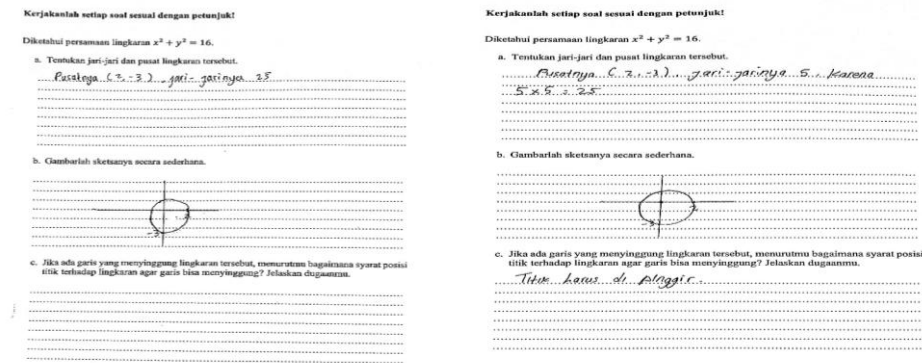
.....

.....

*Gambar 1.1 Soal Tes Kemampuan Awal*

<sup>6</sup> Miftahul, dkk, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung di Sekolah Dasar”, *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, Vol. 3, No. 2, 2025, h. 267-278.

<sup>7</sup> Riski Aspriyani dan Andriani Suzana, “E-Modul Lingkaran Berbasis RME,” Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali, 2022, h. 4.



Gambar 1.2 Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa

Pada tahap observasi awal, siswa diberikan soal yang terdiri dari tiga bagian (a, b, dan c). Pada bagian a, siswa diminta menentukan pusat dan jari-jari lingkaran berdasarkan bentuk umum persamaan lingkaran. Bagian ini menguji pemahaman siswa terhadap struktur aljabar dan pengenalan parameter dalam persamaan. Pada bagian b, siswa diminta menggambar sketsa lingkaran tersebut secara sederhana sebagai representasi visual dari pemahaman konsep geometri. Sementara itu, bagian c menuntut siswa untuk membuat dugaan atau penalaran terhadap syarat posisi titik agar dapat ditarik garis singgung terhadap lingkaran. Bagian ini secara eksplisit menguji kemampuan siswa dalam membuat dugaan logis, menjelaskan alasan, serta menghubungkan posisi titik dengan konsep geometri lingkaran secara konseptual.

Siswa umumnya memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep matematika yang dimaksud. Mereka cenderung menjawab secara asal, misalnya menyebutkan “pusat lingkaran adalah 8”, atau menuliskan “lingkaran itu bulat” sebagai penjelasan. Sebagian besar dari mereka juga tidak menggambar sketsa atau hanya memberikan coretan yang tidak bermakna. Pada bagian penalaran terhadap garis singgung, siswa dalam kategori ini biasanya tidak mampu menyusun alasan yang logis, atau bahkan tidak menjawab sama sekali.

Adapun rekap hasil 28 siswa kemampuan penalaran matematis siswa, yaitu: tinggi (skor 4): 4 siswa (14%), sedang (skor 2–3): 8 siswa (29%), dan rendah (skor 0–1): 16 siswa (57%). Dari observasi awal terhadap 28 siswa, hanya 14% yang menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang tinggi. Mayoritas siswa (57%) hanya memahami informasi dasar tanpa mampu menyusun solusi atau membuktikan secara logis. Berdasarkan data yang diperoleh saat melakukan

tes awal pada kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 5 Banda Aceh, siswa belum sepenuhnya menguasai kemampuan menalar soal secara matematis sehingga membuat peneliti tertarik untuk meningkatkan kemampuan penalaran agar mahir dalam menyelesaikan soal secara matematis.

Salah satu materi geometri yang penting dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah lingkaran. Lingkaran adalah salah satu bentuk geometri yang sangat penting dan fundamental dalam matematika. Lingkaran didefinisikan sebagai himpunan semua titik dalam bidang yang berjarak sama dari satu titik tertentu yang disebut pusat. Lingkaran memiliki berbagai unsur, seperti jari-jari, diameter, busur, tali busur, dan garis singgung.

Dalam pembelajaran matematika di SMA, salah satu submateri yang cukup menantang adalah persamaan garis singgung lingkaran. Materi ini menghubungkan konsep geometri lingkaran dengan persamaan garis dalam koordinat kartesius. Garis singgung lingkaran adalah garis yang hanya menyinggung lingkaran di satu titik dan tegak lurus terhadap jari-jari yang ditarik ke titik singgung, sehingga garis singgung selalu tegak lurus terhadap garis yang melalui pusat lingkaran.<sup>8</sup> Untuk menentukan persamaan garis singgung, siswa harus memahami konsep jarak titik ke garis, hubungan gradien garis singgung dengan gradien jari-jari, serta bentuk umum persamaan lingkaran.

Matematika terdapat proses dimana siswa harus memvisualisasikan materi secara abstrak. Siswa yang benar-benar memahami materi persamaan garis singgung lingkaran masih sangat rendah. Jika guru hanya menggunakan pendekatan konvensional, yang berarti guru hanya menggunakan papan tulis dan tidak menggunakan media pembelajaran lainnya, siswa tampak kurang antusias dan kurang aktif dalam pembelajaran.

Di era digital ini, teknologi menjadi bagian dari proses pembelajaran. Salah satu alat bantu pembelajaran yang semakin populer adalah perangkat lunak *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan *software* matematika dinamis yang menyediakan alat untuk mengajarkan berbagai konsep matematika dengan pendekatan visual.

---

<sup>8</sup> Purcell, E. J., & Varberg, D. *Kalkulus dan Geometri Analitik*. Jakarta: Erlangga, 2003, h. 56–63.

Untuk mencapai hasil belajar yang optimal, guru harus berpikir kreatif mendorong siswa untuk belajar.<sup>9</sup> Hal ini dimaksudkan agar mendorong kita untuk mengadakan dan memanfaatkan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Fitur-fitur dinamis *GeoGebra*, seperti visualisasi, manipulasi, dan simulasi, memberikan pengalaman belajar yang lebih merank dan memudahkan siswa memahami konsep abstrak.

*GeoGebra* merupakan aplikasi berbasis teknologi digital dengan fitur visualisasi dinamis yang dimilikinya, *GeoGebra* mampu menyederhanakan penyajian konsep-konsep matematika yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Hal ini tentu sangat relevan dengan karakteristik generasi digital saat ini yang akrab dengan perangkat teknologi dan lebih responsif terhadap media pembelajaran berbasis visual dan interaktif.

Di sinilah peran *GeoGebra* menjadi relevan. *GeoGebra* adalah perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, dan kalkulus dalam satu platform interaktif. Pada materi lingkaran, *GeoGebra* memungkinkan siswa memvisualisasikan garis singgung dan lingkaran secara langsung, memindahkan titik singgung atau titik luar, dan mengamati bagaimana perubahan posisi tersebut memengaruhi persamaan garis singgung. Fitur ini membantu siswa:

- 1) Menghubungkan visualisasi dengan konsep aljabar yaitu memahami hubungan antara perubahan posisi titik dan bentuk persamaan garis singgung.
- 2) Menguji dan memverifikasi dugaan dengan mencoba berbagai posisi titik untuk membuktikan sifat garis singgung secara mandiri.
- 3) Membangun bukti visual dan analitis dengan menghubungkan pengamatan visual dengan perhitungan matematis.

Meskipun potensinya sangat besar, kenyataannya pemanfaatan *GeoGebra* dalam proses pembelajaran masih belum optimal. Beberapa guru di

---

<sup>9</sup> Nur Hamidah, dkk., "Pengaruh Media Pembelajaran *GeoGebra* pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa," *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, Vol. 1, No. 1, 2020, h. 15–24.

sekolah tersebut yang belum familiar dengan penggunaan *GeoGebra* secara maksimal, serta keterbatasan perangkat pendukung di sekolah juga menjadi kendala. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk memanfaatkan *GeoGebra* secara terencana dalam pembelajaran matematika, agar sejalan dengan tuntutan di era digital.

Dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengangkat judul: “Pemanfaatan *Software GeoGebra* pada Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA”.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah penggunaan *software GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA pada materi lingkaran?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah: Untuk mengetahui *software GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA pada materi lingkaran.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

#### **1. Bagi Guru**

Penelitian ini diharapkan dapat mendapatkan pengalaman langsung untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas.

#### **2. Bagi Siswa**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA terutama pada materi lingkaran.

### 3. Bagi Sekolah

Sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan dalam rangka perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dan untuk meningkatkan mutu pendidikan.

### 4. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan wawasan peneliti serta dijadikan sebagai landasan berpijak untuk penelitian selanjutnya.

## E. Definisi Operasional

Definisi operasional dapat mencakup indikator seperti partisipasi aktif dalam diskusi kelas, tingkat keterlibatan dalam tugas-tugas pembelajaran, dan hasil ujian. Peneliti memberikan definisi dan penjelasan singkat dari beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

### 1) *Software GeoGebra*

*GeoGebra* merupakan laman (*website*) penyedia aplikasi matematika yang dapat diakses melalui <https://geogebra.org>. Melalui laman *GeoGebra* dapat diunduh *software* atau aplikasi *GeoGebra* yang dapat diakses secara offline.<sup>10</sup> *GeoGebra* dapat digunakan dalam pembelajaran matematika untuk demonstrasi, abstraksi, dan visualisasi. Selain itu juga dapat berfungsi sebagai alat bantu konstruksi, eksplorasi, dan penemuan matematika, sebagai perangkat lunak pembangun bahan ajar (*authoring tools*), dan sebagai alat untuk mengecek jawaban soal.

### 2) Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk berpikir secara logis, menganalisis hubungan antar konsep, membuat generalisasi, menarik kesimpulan, serta memecahkan masalah berdasarkan prinsip dan aturan matematika. Kemampuan ini mencakup aspek berpikir deduktif, induktif, analitis,

---

<sup>10</sup> Etty Ristiana Anggraeni, Ma'rufi, dan Suaedi, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa". *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 2021, h. 43-98.

dan kreatif, yang diperlukan untuk memahami dan mengaplikasikan konsep matematika secara efektif. Kemampuan penalaran matematis yang melalui beberapa indikator, yaitu:

- a) Mengajukan dugaan
- b) Melakukan manipulasi matematika
- c) Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
- d) Menarik kesimpulan dari pernyataan.

### 3) Materi Persamaan Garis Singgung Lingkaran

Lingkaran adalah bentuk geometris dua dimensi yang terdiri dari semua titik dalam bidang yang berjarak sama dari satu titik tertentu yang disebut pusat. Lingkaran merupakan salah satu materi matematika sekolah tingkat SMA pada kelas XI semester genap, yaitu elemen geometri dan fase F+. Capaian pembelajarannya siswa dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Siswa dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung. Dengan tujuan pembelajaran G.3, mereka dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung.

Adapun indikator ketercapaian tujuan pembelajaran (IKTP) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

G.3.6 Siswa dapat menjelaskan konsep garis singgung sebagai garis yang hanya menyentuh lingkaran di satu titik.

G.3.7 Siswa dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran yang melalui sebuah titik pada lingkaran, yaitu titik  $O(0,0)$ .