

BAB II

KAJIAN TEORETIS

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi yang terampil pada pembelajaran matematika memberi peranan utama dalam mencapai tujuan pembelajaran. Prayitno, 2013 (dalam Fitri, dkk. 2021, hlm. 140) cara peserta didik mengungkapkan suatu gagasan matematika dengan ucapan atau tertulis dalam bentuk diagram, rumus, tabel, gambar ataupun demonstrasi merupakan komunikasi matematis. Menurut Clark (2005, hlm. 2), keterampilan komunikasi matematis terdiri dari kapasitas orang untuk mengkomunikasikan pengetahuan dengan membaca, mendengarkan, mengajukan pertanyaan, menguraikan kesulitan mereka, dan menyajipkannya. Penelitian menurut Nugraha & Pujiastuti (2019, hlm. 2), tindakan berkomunikasi baik secara lisan maupun tertulis, serta ekspresi ide, kata-kata, dan ucapan lisan. Oleh karena itu, komunikasi matematika adalah kapasitas siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide yang berkaitan dengan lingkungan matematika melalui tulisan dan ucapan mereka sendiri, termasuk persamaan, tabel, dan gambar merupakan cakupan dari komunikasi matematis.

Menurut Greenes & Schulman (1996, hlm. 159), pada keterampilan komunikasi matematis mencakup topik-topik diantaranya: (1) mengkomunikasikan konsep matematika berdasarkan penulisan, mendemonstrasikan, memvisualisasikan, dan mengkomunikasikannya dengan berbagai metode; (2) mengungkapkan, mempertimbangkan, dan menilai gagasan secara terstruktur dengan kalimat mereka sendiri baik secara lisan atau tulisan; dan (3) menafsirkan berbagai representasi ide dan memahami hubungan di antara mereka. Menurut NCTM (2000, hlm. 348), komunikasi merupakan elemen penting dalam pembelajaran matematika. Berikut ini adalah tujuan membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi matematika mereka: (1) Siswa terhubung dan mengembangkan pemikiran matematika mereka melalui dialog; (2) Siswa bekerja keras untuk menjelaskan ide-ide matematika mereka kepada guru, teman sekelas, dan orang-orang terdekat mereka. (3) Siswa dapat menganalisis dan memahami masalah matematis; (4) Dengan penggunaan terminologi dan simbol

matematika, siswa akan dapat mengkomunikasikan ide-ide matematika dengan cara yang tepat.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya mengenai keterampilan komunikasi matematis, dapat disimpulkan bahwa keterampilan ini merupakan kemampuan menyederhanakan informasi dengan tujuan agar makna yang dimaksudkan lebih mudah dipahami oleh pendengar, yang merupakan definisi dari komunikasi matematis.

Menurut Baroody (1993, hlm. 107), komunikasi matematika memiliki lima komponen utama. Berikut adalah sinopsis dari masing-masing elemen ini:

- a) Representasi (*representating*): Aspek ini mencakup kemampuan siswa untuk memvisualisasikan konsep matematika dalam bentuk diagram, gambar ataupun model matematis.
- b) Mendengar (*listening*): Dalam komunikasi matematis, kemampuan mendengarkan dengan baik sangatlah penting. Penjelasan matematis guru atau teman sebaya mereka harus dipahami oleh siswa, serta menguasai konsep dan informasi yang disampaikan agar dapat mengikuti pelajaran dengan efektif.
- c) Membaca (*reading*): Membaca merupakan kemampuan penting dalam komunikasi matematis. Siswa perlu dapat membaca dan memahami representasi matematika yang tertulis, seperti teks matematika, tabel, grafik, atau persamaan matematika. Membaca dengan pemahaman yang baik akan membantu siswa menginterpretasikan informasi matematis dan mengambil kesimpulan yang tepat.
- d) Diskusi (*discussing*): Salah satu komponen yang berkaitan dengan ini adalah kapasitas siswa untuk berpartisipasi aktif dalam debat tentang matematika. Siswa harus dapat mengkomunikasikan ide, menuliskan pendapat mereka, dan berdiskusi dengan teman sekelas atau guru tentang topik matematika. Siswa dapat memperluas pemahaman mereka dan melihat pendekatan lain untuk pemecahan masalah melalui pertukaran ini.
- e) Menulis (*writing*): Menulis yang efektif adalah komponen penting lainnya dari komunikasi matematika. Dalam menulis, siswa harus dapat mengekspresikan konsep matematikanya dengan cara yang dapat dimengerti dan terstruktur. Tugas menulis ini mungkin melibatkan penjelasan bagaimana memecahkan

masalah, menafsirkan data, atau menunjukkan pemahaman luas mereka tentang ide-ide matematika.

Sumarmo (2012, hlm. 14) mengidentifikasi indikasi berikut sebagai sarana untuk mengevaluasi keterampilan komunikasi matematika:

- a.) Menguraikan situasi, objek, diagram, atau gambar konkret menggunakan simbol, bahasa, ide, ataupun model matematis;
- b.) Menguraikan konsep dengan kaitan matematis, baik secara bahasa atau tulisan;
- c.) Mengamati, berdiskusi, serta mencatat tema matematika;
- d.) Memiliki persepsi yang mendalam saat membaca materi atau permasalahan matematika;
- e.) Menguraikan masalah matematika sesuai dengan sudut pandang individu.

Sumarmo (dalam Nurlaila, dkk. 2018, hlm. 115) menyatakan indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai pedoman rubrik penskoran sebagai berikut:

- a.) Menghubungkan gambar dengan ide matematis;
- b.) Membuat dugaan, menyusun argumen, membuat generalisasi dan definisi;
- c.) Menyatakan relasi matematika atau ide matematika dengan visual;
- d.) Menggambarkan peristiwa umum matematika ke dalam ide matematika;
- e.) Merumuskan pertanyaan berdasarkan masalah matematika.

Menurut NCTM (1989, hlm. 214), indikator kemampuan komunikasi matematika selama pembelajaran matematika meliputi: (1) kemampuan untuk mengkomunikasikan pemikiran matematika secara verbal dan visual; (2) interpretasi, penilaian, dan pemahaman konsep matematika; dan (3) kapasitas untuk menggunakan notasi matematika, terminologi, dan kerangka konseptual untuk mengekspresikan ide, menjelaskan hubungan, dan mewakili situasi. Indikator kemampuan komunikasi matematis sesuai dengan konten PISA adalah sebagai berikut: 1) Mengekspresikan konsep sehubungan dengan perubahan dan hubungan menggunakan terminologi matematika, notasi, atau simbol dan strukturnya; 2) Menghubungkan gambar, skema, atau item aktual dengan ruang dan bentuk; 3) Menggunakan barang, gambar, atau diagram aktual untuk mengilustrasikan konsep, skenario, atau koneksi matematika dalam konteks kuantitas; 4) Membuat hubungan

antara konsep matematika dan hal-hal aktual, gambar, atau diagram dalam konteks data dan ketidakpastian.

Seperti yang telah disebutkan pada uraian sebelumnya, penelitian ini memanfaatkan indikator pada kemampuan komunikasi matematika menurut Sumarmo (dalam Nurlaia, dkk, 2018, hlm. 214) yang tercantum dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1
Tabel Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
Representasi	1. Menghubungkan gambar dengan ide matematis.
Menulis	2. Membuat dugaan, menyusun argumen, membuat generalisasi dan definisi.
Mendengar	3. Menyatakan relasi matematika atau ide matematika dengan visual.
Membaca	4. Menggambarkan peristiwa umum matematika ke dalam ide matematika.
Diskusi	5. Merumuskan pertanyaan berdasarkan masalah matematika.

Peserta didik memerlukan semua kompetensi tersebut agar meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, tetapi mereka juga perlu memiliki sikap *Self-efficacy* terhadap kemampuan yang dimiliki agar dapat terhindar dari rasa cemas dan keraguan.

2. *Self-efficacy*

Self-efficacy adalah keyakinan diri, yaitu keyakinan seseorang mampu menuntaskan sesuatu agar mencapai tujuan tertentu. Bandura (1997, hlm. 31) mengutarakan *Self-efficacy* adalah suatu kepercayaan seseorang pada kemampuan mereka untuk mengumpulkan dan memberikan beberapa perlakuan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Hidayat, dkk, 2017 (dalam Jumroh, 2018, hlm. 30) menjelaskan bahwa keyakinan diri yang dibutuhkan siswa untuk berhasil dalam proses pendidikan dikenal sebagai *Self-efficacy*. Putri & Rustika (2018, hlm. 25) menyatakan, “*Self-efficacy* adalah faktor psikologis yang memiliki dampak signifikan pada seberapa sukses siswa menyelesaikan tugas dan menanggapi pertanyaan tentang pemecahan masalah”. Triyono & Rifai (2018, hlm 23) juga menambahkan bahwa, “Efikasi diri merujuk pada keyakinan atau kepercayaan seseorang dalam menilai sejauh mana kapasitas dan kemampuan untuk

melakukan suatu tindakan dan menyelesaikan kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan tertentu”. *Self-efficacy* matematik menurut Hackett & Betz (1989, hlm. 262) merupakan sebuah keadaan untuk menilai suatu masalah yang lebih spesifik dalam kemahirannya untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

Berdasarkan penjelasan dari para ahli, efikasi diri mengacu pada keyakinan individu pada kemampuan mereka sendiri untuk menyelesaikan tugas dan menghasilkan hasil terbaik. Sedangkan *Self-efficacy* matematik adalah keyakinan diri seseorang untuk menilai suatu persoalan matematika serta keyakinan dalam cara menyelesaikan suatu permasalahan matematika. *Self-efficacy* dapat membantu seseorang dalam meraih keberhasilan, salah satu contoh seperti menyelesaikan persoalan matematika ketika di sekolah.

Menurut Bandura (dalam Triyono & Rifai, 2018, hlm. 24), *Self-efficacy* seseorang bisa dilihat berdasarkan tiga aspek, diantaranya:

- a) Tingkat (*level*) efisiensi yang digunakan seseorang menyelesaikan tugas bervariasi sesuai dengan tingkat kesulitannya. Orang dengan efikasi diri yang tinggi biasanya memancarkan kepercayaan diri saat menghadapi tugas yang mudah maupun yang lebih rumit yang memerlukan keterampilan tinggi. Mereka biasanya menentukan tugas yang skala kesulitannya sesuai dengan bakat mereka.
- b) Keluasan (*Generality*) di dimensi ini mengacu pada sejauh mana seseorang mahir dalam berbagai bidang atau tugas pekerjaan. Orang dengan efikasi tinggi dapat menyelesaikan tugas dengan berkonsentrasi pada banyak hal sekaligus, mereka yang tidak memiliki efikasi diri tidak sepenuhnya mahir di bidang yang dibutuhkan untuk menuntaskan tugas.
- c) Kekuatan (*Strength*) dimensi ini bergantung pada seberapa kuat daya tahan keyakinan seseorang. Efikasi diri menunjukkan bahwa aktivitas seseorang akan menghasilkan hasil yang diinginkan. Landasan untuk mengatasi kesulitan adalah *Self-efficacy*.

Berdasarkan Brown, dkk. (dalam Manara, 2008, hlm. 36), *Level*, *generality*, serta *strength* adalah tiga dimensi utama yang termasuk dalam indikator *Self-Efficacy*. Ketiga dimensi ini memungkinkan identifikasi *Self-Efficacy* berikut:

- a) Mampu menyelesaikan tugas tertentu, artinya orang tersebut yakin bahwa dirinya dapat menyelesaikan tugas yang diberikan kepadanya.
- b) Mampu memotivasi diri sendiri untuk melaksanakan aktivitas yang diperlukan, artinya individu mampu mengembangkan motivasi dalam dirinya untuk mengambil tindakan yang diperlukan agar menuntaskan suatu persoalan.
- c) Mampu berupaya dengan tekun dan rajin yang menunjukkan individu memiliki ketekunan dan menggunakan segala daya yang dimilikinya untuk menyelesaikan tugas.
- d) Bertahan dalam menghadapi rintangan dan kesulitan. Ini menunjukkan bahwa orang memiliki kapasitas untuk bertahan melalui kesulitan dan mengatasi kegagalan.
- e) Mampu menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi, yang menunjukkan bahwa individu yakin dapat mengatasi masalah, tanpa terbatas pada kondisi atau situasi tertentu.

Berdasarkan aspek dan indikator yang telah disebutkan diatas, indikator *Self-efficacy* yang diaplikasikan pada penelitian ini menurut Bandura (dalam Triyono & Rifai, 2018, hlm. 24) terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Tabel Indikator *Self-efficacy*

Aspek	Indikator <i>Self-efficacy</i>
Tingkat (<i>level</i>)	a.) Mampu menyelesaikan tugas tertentu. b.) Mampu memotivasi diri sendiri untuk melaksanakan aktivitas yang diperlukan. c.) Mampu berupaya dengan tekun dan rajin.
Keluasan (<i>Generality</i>)	a.) Bertahan dalam menghadapi rintangan dan kesulitan.
Kekuatan (<i>Strenght</i>)	a.) Mampu menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi.

3. *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* merupakan model yang berfokus pada siswa. Model ini bertujuan agar mencapai suatu penemuan dari hipotesis yang telah dibuat. Hal tersebut didukung oleh Sulistya (2016, hlm. 22) menjelaskan bahwa model *Discovery Learning* adalah model yang sepenuhnya berfokus pada siswa, di mana

pendidik memberi siswa alat dan ruang untuk menggali informasi sendiri tentang pengetahuan mereka saat mereka belajar selama proses pembelajaran. Model ini mendorong siswa untuk menggali kemampuan mereka dan membangun pengetahuan, sehingga memudahkan mereka dalam memahami suatu materi. Menurut Sa'diyah & Dwikurnaningsih (2019, hlm. 67) model *Discovery Learning* memberi siswa bimbingan dan insentif yang membantu mereka menghasilkan hipotesis jangka pendek atau jangka panjang. Fazriansyah (2023, hlm. 277) menyatakan model *Discovery Learning* digunakan sebagai strategi pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan kemahiran siswa dalam komunikasi matematika dan efikasi diri. Setyawan & Kristanti (2021, hlm. 1078) memberikan kerangka enam langkah untuk proses model *Discovery Learning*. Proses-proses tersebut meliputi: (1) stimulasi, (2) identifikasi isu, (3) pengumpulan data, (4) pengolahan data, (5) verifikasi, dan (6) generalisasi.

Menurut Syah (2014, hlm. 244), tahap-tahap pada model *Discovery Learning* meliputi:

- a) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan) tahap ini siswa berbagi kebingungan mereka satu sama lain tanpa menarik kesimpulan, yang mendorong mereka untuk melihat masalah sendiri. Mempersiapkan lingkungan belajar yang akan membantu dan memotivasi siswa untuk mempelajari materi pelajaran merupakan tujuan dari tahap ini. Guru perlu memahami cara-cara stimulasi untuk merangsang minat pikiran siswa;
- b) *Problem statment* (pernyataan identifikasi masalah) tahap ini, guru memberikan peluang pada siswa agar membuat daftar sebanyak mungkin masalah yang terkait dengan topik yang dapat digunakan sebagai teori;
- c) *Data collection* (pengumpulan data) Selama fase ini, terdapat kesempatan agar mempelajari pengetahuan terkait melalui membaca buku, melihat sesuatu, berbicara dengan narasumber, dan melakukan eksperimen;
- d) *Data proccesing* (pengolahan data) tahap ini dilakukan memproses informasi dari data yang telah siswa peroleh. Setelah itu, informasi diproses, diurutkan, ditabulasi, diacak, dan dihitung menggunakan teknik tertentu. Siswa mempelajari informasi baru tentang opsi alternatif yang masuk akal melalui pendekatan ini;

- e) *Verification* (pembuktian) Siswa secara menyeluruh memeriksa dan memanfaatkan temuan pemrosesan data alternatif untuk menunjukkan validitas hipotesis yang diusulkan sebelumnya;
- f) *Generalization* (penarikan kesimpulan) Pada titik ini, penilaian yang dapat diterapkan pada masalah terkait sebagai prinsip umum dibuat berdasarkan hasil validasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, kesimpulannya model *Discovery Learning* menekankan siswa dalam merumuskan hipotesis agar bisa meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka. Berikut beberapa manfaat dari model *Discovery Learning*:

Kelebihan model *Discovery Learning* menurut Suherman, dkk. (dalam Suherti, 2001, hlm. 59) diantaranya:

- a) Peserta didik akan lebih terlibat didalam aktivitas pembelajaran, karena mereka akan menemukan hasil akhir dari berfikir dan menggunakan segenap kemampuannya;
- b) Peserta didik dapat memahami bahan pembelajaran, karena mengalami proses menemukannya sendiri sehingga metode ini dapat lebih lama untuk diingat;
- c) Peserta didik akan mengalami rasa puas ketika bisa menemukan sendiri oleh karena itu minat belajarnya akan meningkat dan dapat menggunakan pengetahuannya kedalam berbagai konteks;
- d) Peserta didik mampu belajar secara mandiri.

4. *GeoGebra*

GeoGebra merupakan salah satu contoh perangkat lunak geometri yang memberikan solusi alternatif yang dinamis dan interaktif dalam pembelajaran matematika. Pada tahun 2001, Markus Hohewarter merupakan seseorang yang memperkenalkan dan mengembangkan aplikasi *GeoGebra*. *GeoGebra* bisa diakses melalui website www.GeoGebra.com serta bisa diunduh dalam aplikasi *play store* dan *App Store* di android dan *iphone* secara bebas dan gratis tanpa biaya. Menurut Nur (2016, hlm. 12), dalam belajar matematika sebuah alat matematika yang dapat dipergunakan adalah *GeoGebra*. Rahman & Saputra (2022, hlm. 50) menguraikan bahwa belajar matematika dapat difasilitasi dengan memakai *GeoGebra*, terutama saat mempelajari aljabar dan geometri. Sebagai alat yang berguna dalam

mengembangkan konsep-konsep ini, GeoGebra juga dapat digunakan untuk mengilustrasikan atau menggambarkan konsep dan fungsi matematika.

Menurut Hohenwarter, Kreis & Lavicza (2008, hlm. 2), *GeoGebra* merupakan *Software* untuk belajar matematika, terutama aljabar sebagai sistem geometri dinamis. Dengan program ini, dapat menggunakan fungsi, vektor, titik, segmen garis, garis, dan irisan kerucut untuk menghasilkan konstruksi. Untuk belajar konstruksi geometri, *GeoGebra* adalah program yang sangat berguna. *Software GeoGebra* menawarkan menu untuk membuat bentuk geometri, terutama bentuk dua dimensi, dan membuat konstruksi berbagai bangun geometri.

Software GeoGebra memiliki beberapa kelebihan menurut Mahmudi (dalam Agung, 2018, hlm. 314) sebagai berikut:

1. Memudahkan serta mempercepat pembuatan lukisan-lukisan yang biasanya dibuat manual dengan pensil, penggaris maupun jangka;
2. Memberikan alat animasi untuk membantu siswa memahami ide-ide matematika secara lebih lengkap;
3. Memberikan sebuah patokan untuk gambar yang dibuat sudah benar;
4. Memudahkan untuk peserta didik dan guru dalam membuktikan sebuah pernyataan atau sifat-sifat pada suatu objek matematika.

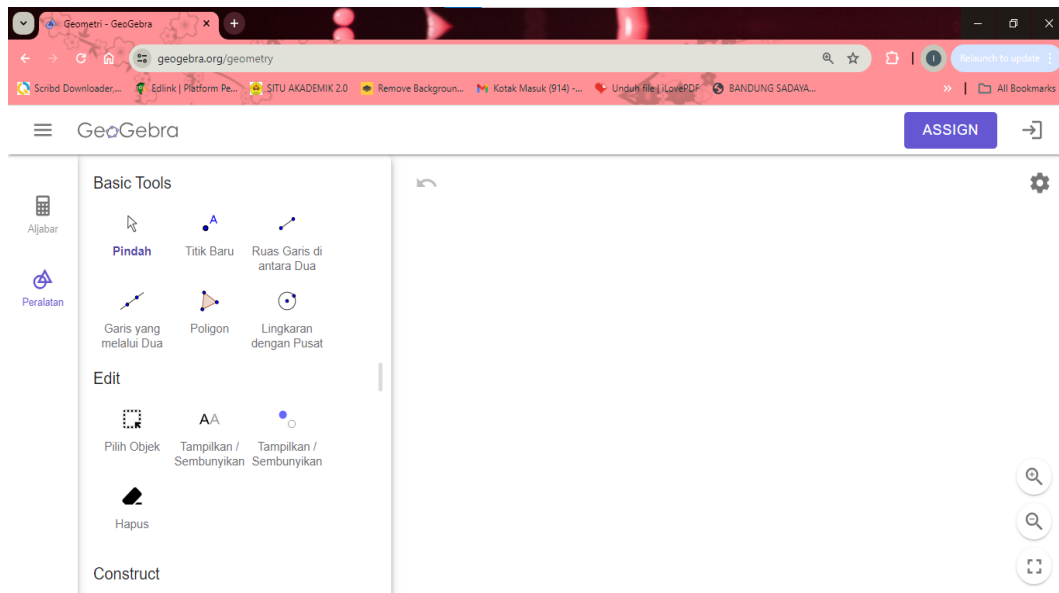
Agung (2018, hlm. 315) menyatakan bahwa *software Geogebra* dapat dimanfaatkan dalam beberapa kegiatan pembelajaran seperti berikut:

1. Pembuatan dokumen untuk pembelajaran matematika seperti bahan presentasi, bahan ajar pada modul pembelajaran. Sebagai contoh pembuatan bangun datar dalam *GeoGebra* kemudian disalin ke dalam aplikasi *power point* yang digunakan untuk bahan presentasi yang ditampilkan dalam proses pembelajaran.
2. Sebagai media pembelajaran dalam kelas dengan menampilkan *website Geogebra* dengan *laptop/komputer* untuk menjelaskan suatu konsep matematika dan mencoba melukiskan secara langsung soal matematika terhadap *GeoGebra* secara berurutan.
3. Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) inventif dan interaktif dengan melampirkan gambar yang dibuat dalam *GeoGebra*.

- Sebagai media verifikasi jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal dalam melukiskan permasalahan matematika.

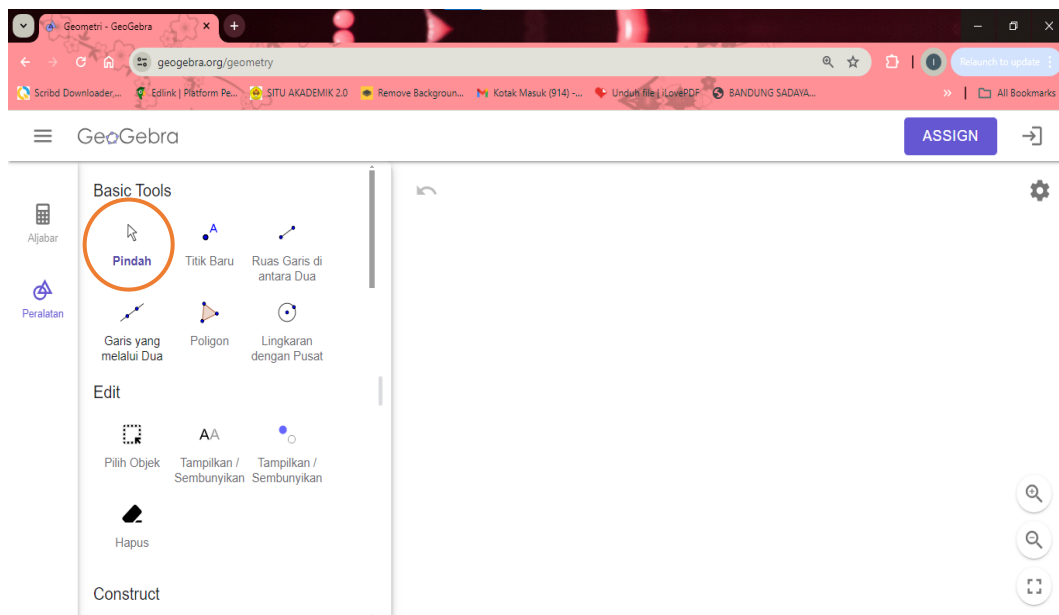
Berikut sebuah tutorial melukiskan bangun ruang sisi datar kubus menggunakan *Software GeoGebra* di *Laptop*.

- Membuka website www.GeoGebra.com



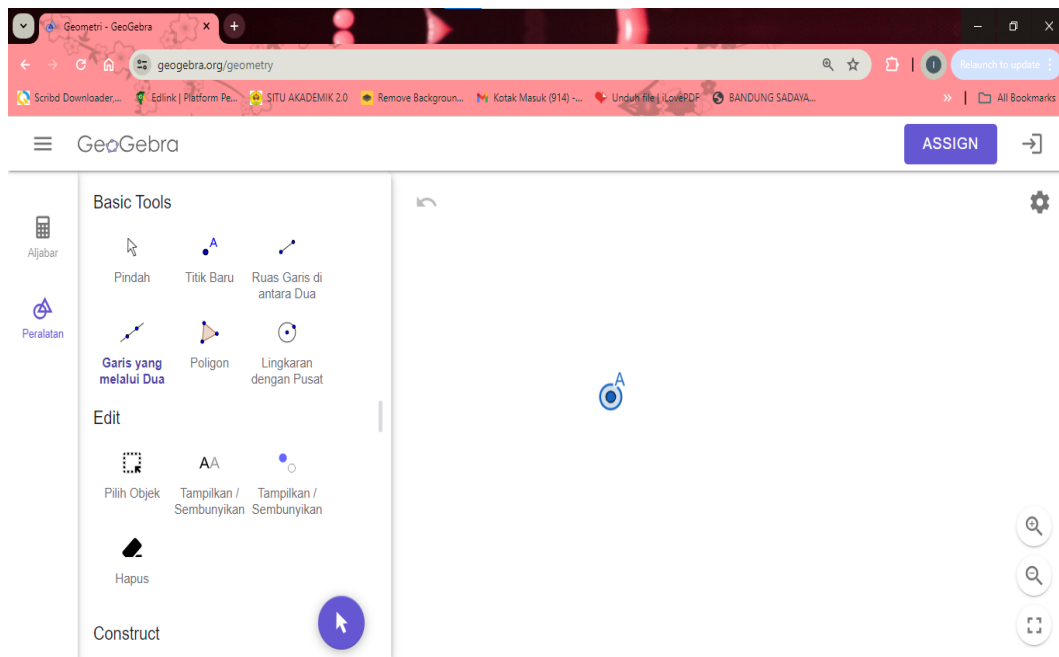
Gambar 2.1
Langkah Pertama

- Klik “Garis yang melalui Dua” pada *Basic Tools*



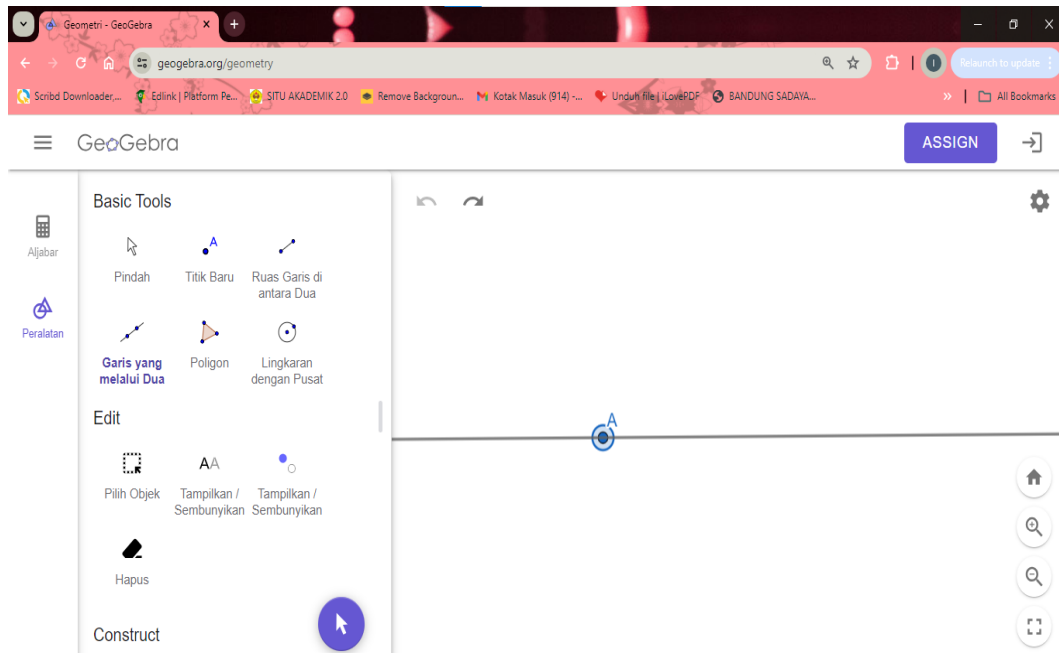
Gambar 2.2
Langkah Kedua

3. Tekan pada layar yang kosong hingga muncul titik A seperti di bawah ini.



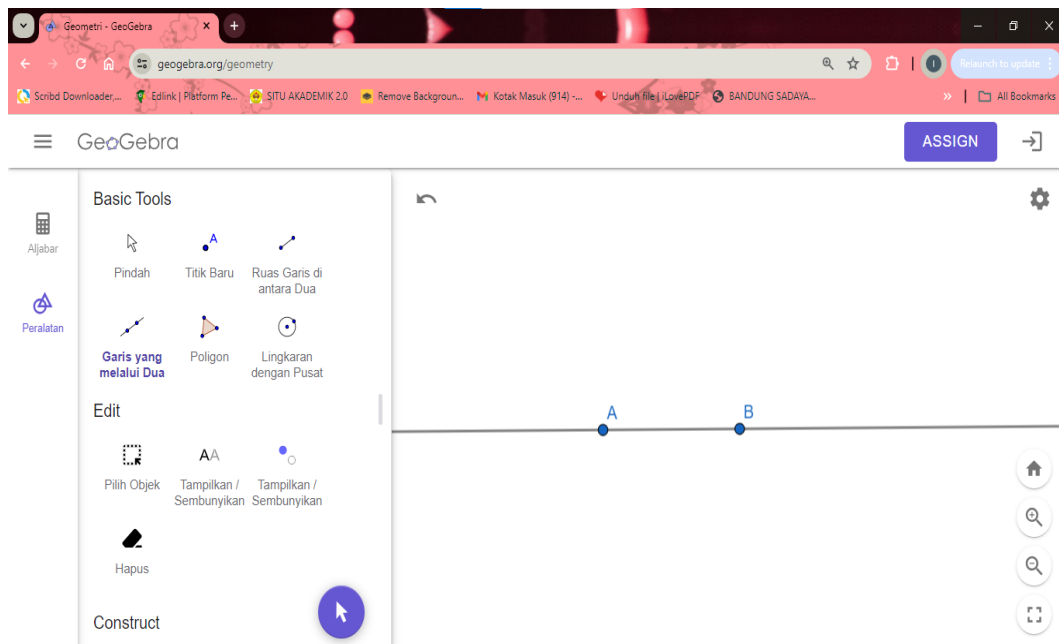
Gambar 2.3
Langkah Ketiga

4. Geser kursor hingga muncul garis seperti berikut.



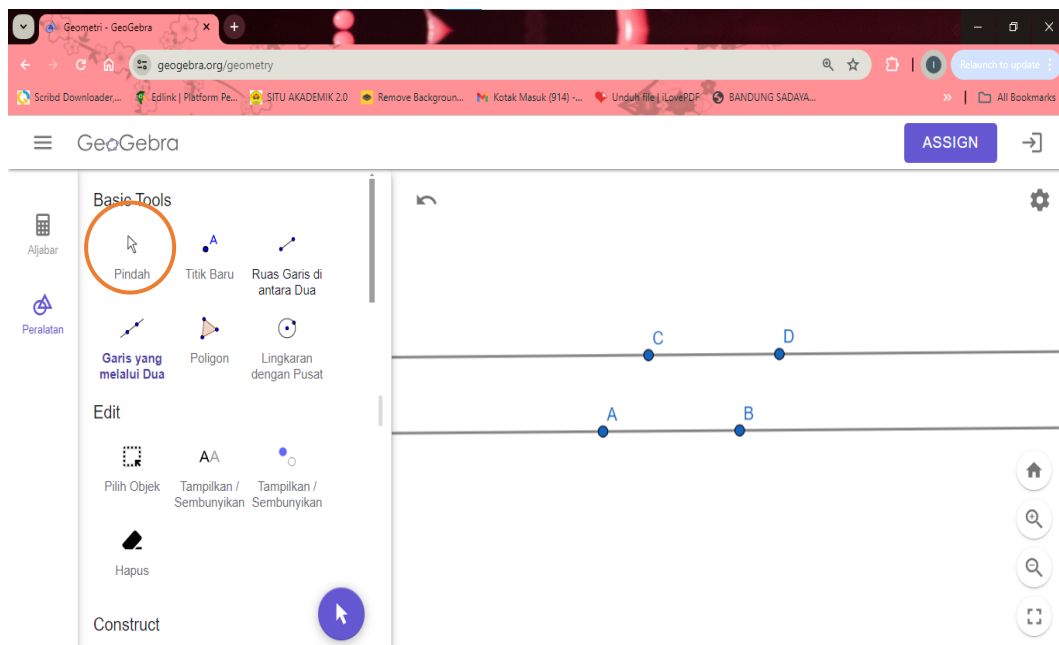
Gambar 2.4
Langkah Keempat

5. Klik pada garis untuk membuat titik B.



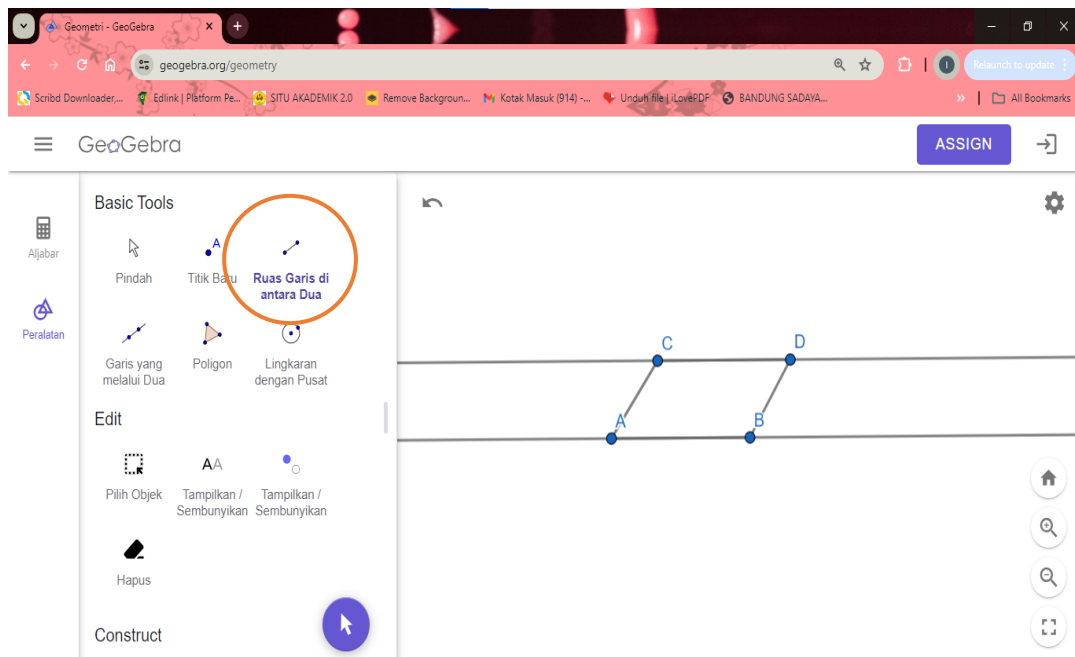
Gambar 2.5
Langkah Kelima

6. Lakukan hal yang sama untuk membuat titik C dan D dengan menekan “Garis yang melalui Dua” pada Basic Tools.



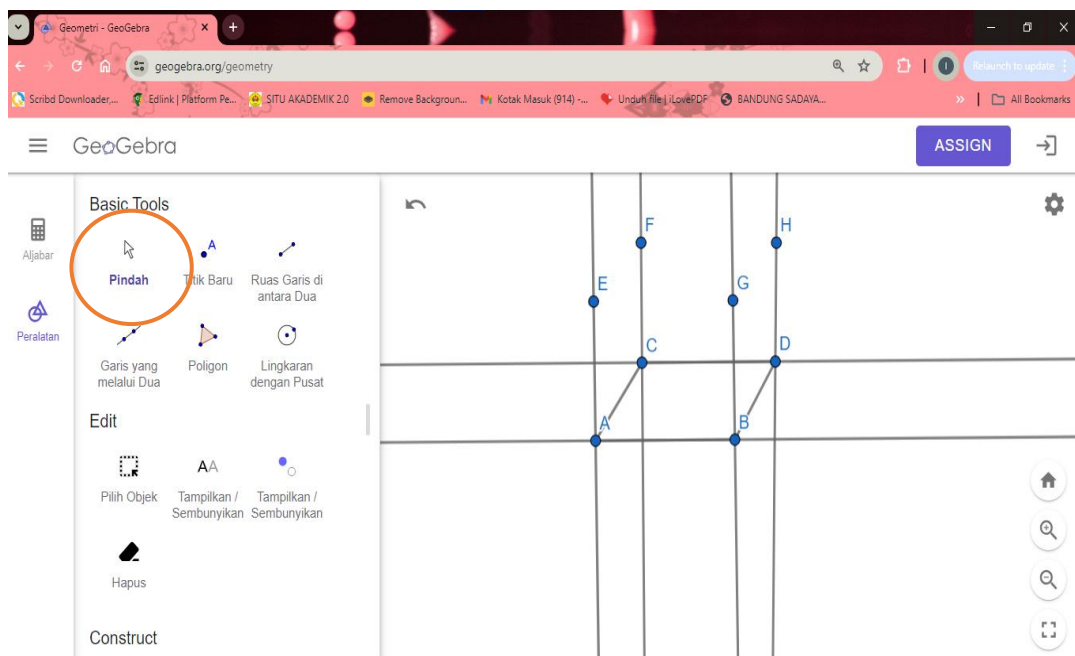
Gambar 2.6
Langkah Keenam

7. Tekan “Ruas Garis di antara Dua” pada *Basic Tools* untuk membuat garis hubung antara titik A ke B, B ke D, D ke C dan C ke A.



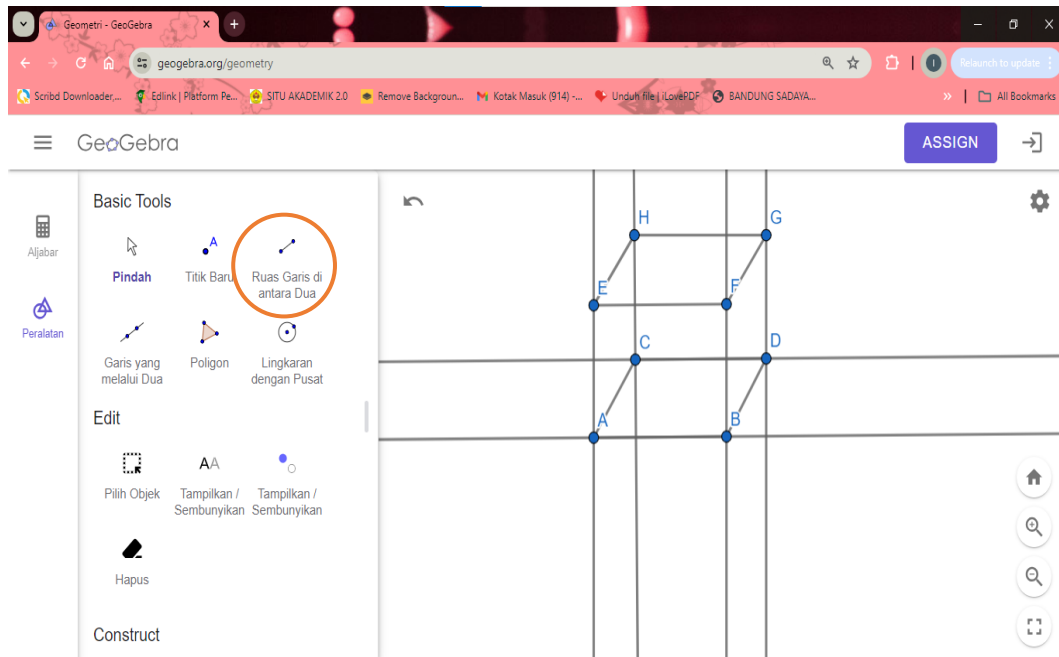
Gambar 2.7
Langkah Ketujuh

8. Tekan “Garis yang melalui Dua” lagi untuk membuat titik E,G,H dan F.



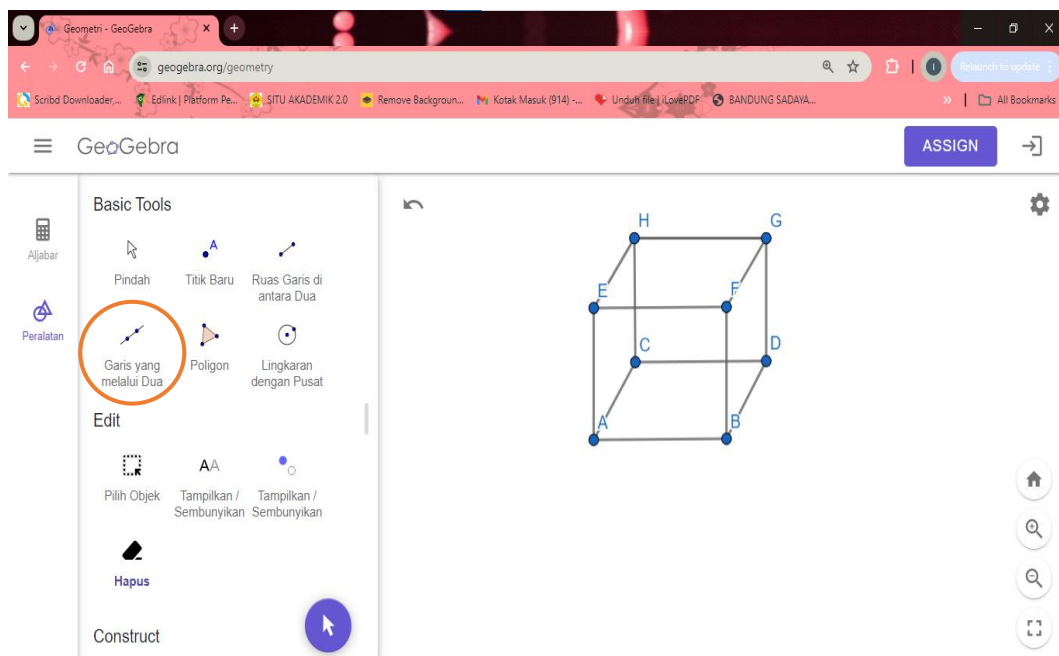
Gambar 2.8
Langkah Kedelapan

9. Kemudian, tekan “Ruas garis di antara Dua” untuk menghubungkan antara titik-titik yang sudah dibuat tadi.



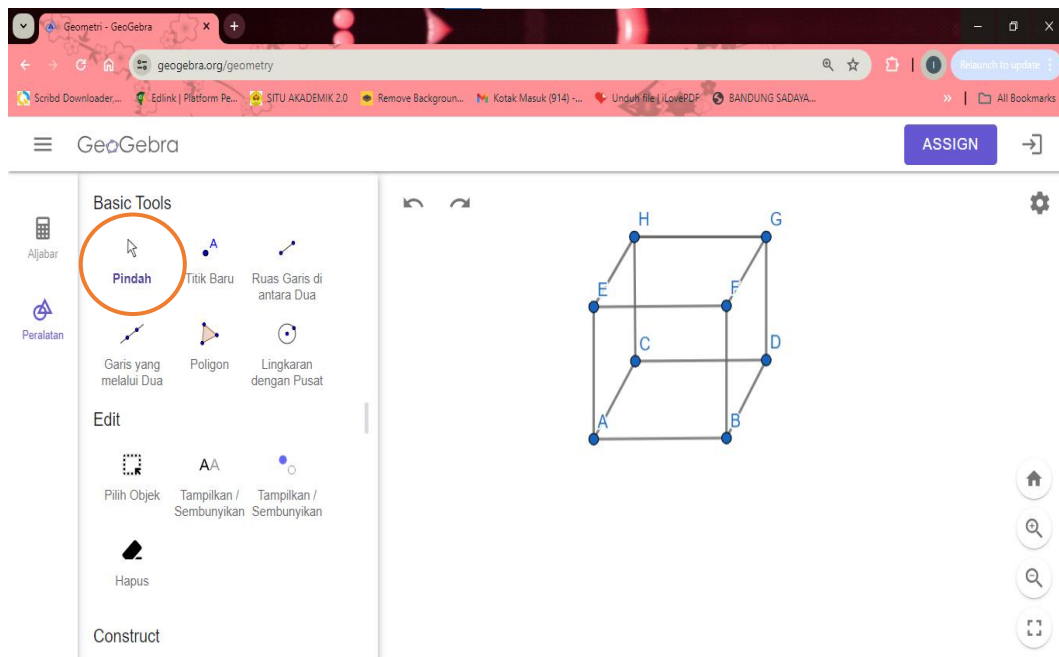
Gambar 2.9
Langkah Kesembillan

10. Terakhir, tekan “Hapus” pada *Basic Tools* untuk menghilangkan garis-garis yang ada di luar kubus tersebut sehingga membuat kubus yang sempurna.



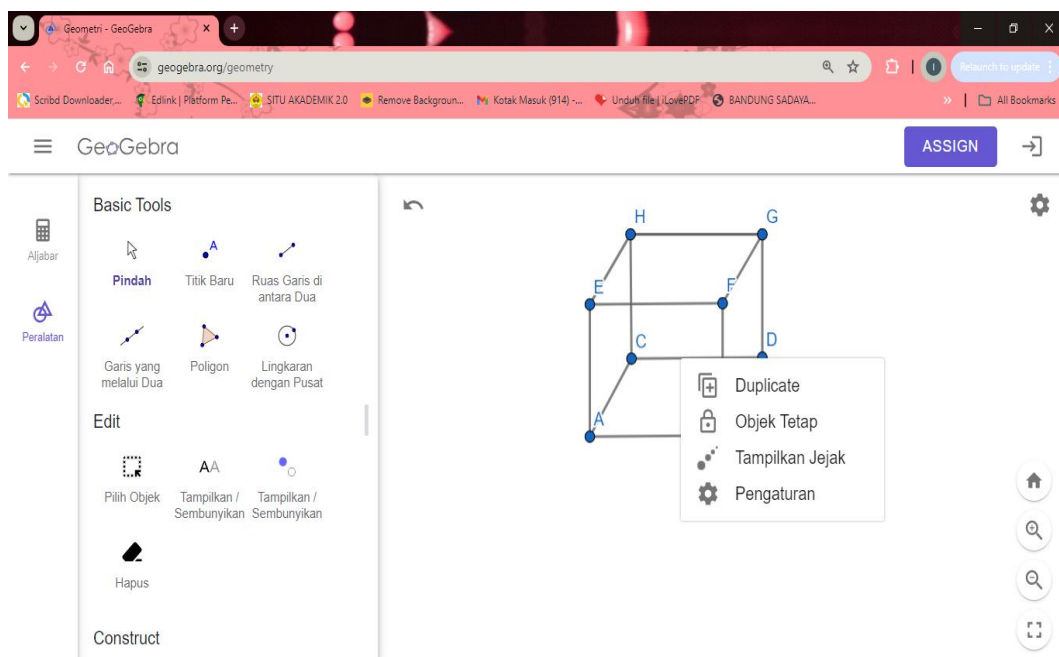
Gambar 2.10
Langkah Kesepuluh

11. Tekan “Pindah” pada *Basic Tools* untuk membuat garis putus-putus pada bayangan kubus.



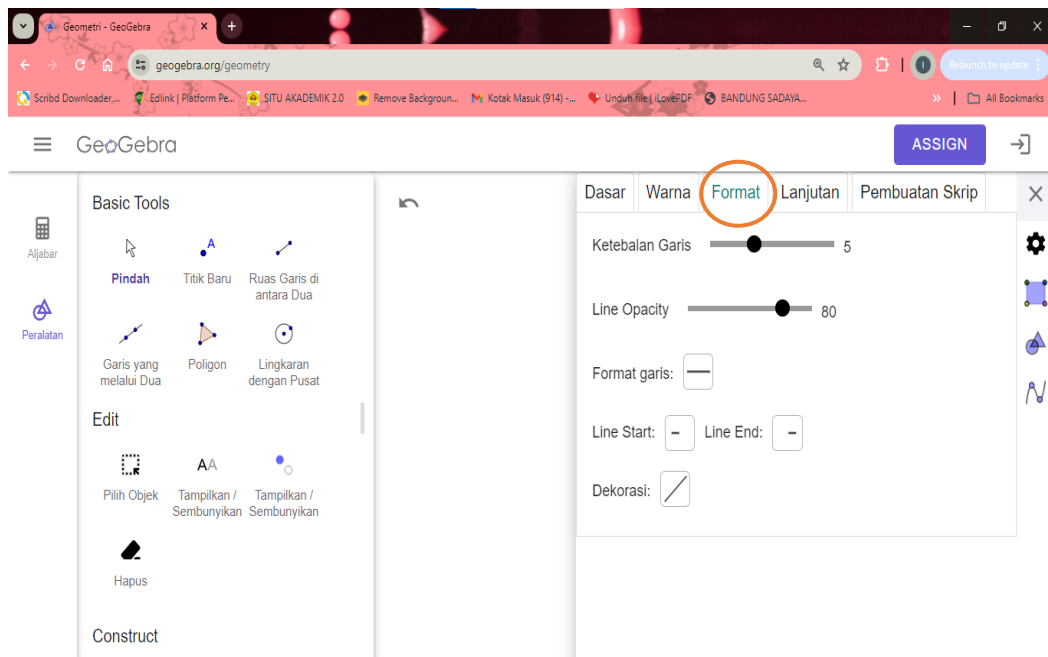
Gambar 2.11
Langkah Kesebelas

12. Tekan garis yang ingin dibuat menjadi putus-putus pada bayangan kubus seperti pada garis CD, garis AC, dan garis CH hingga muncul pilihan seperti berikut.



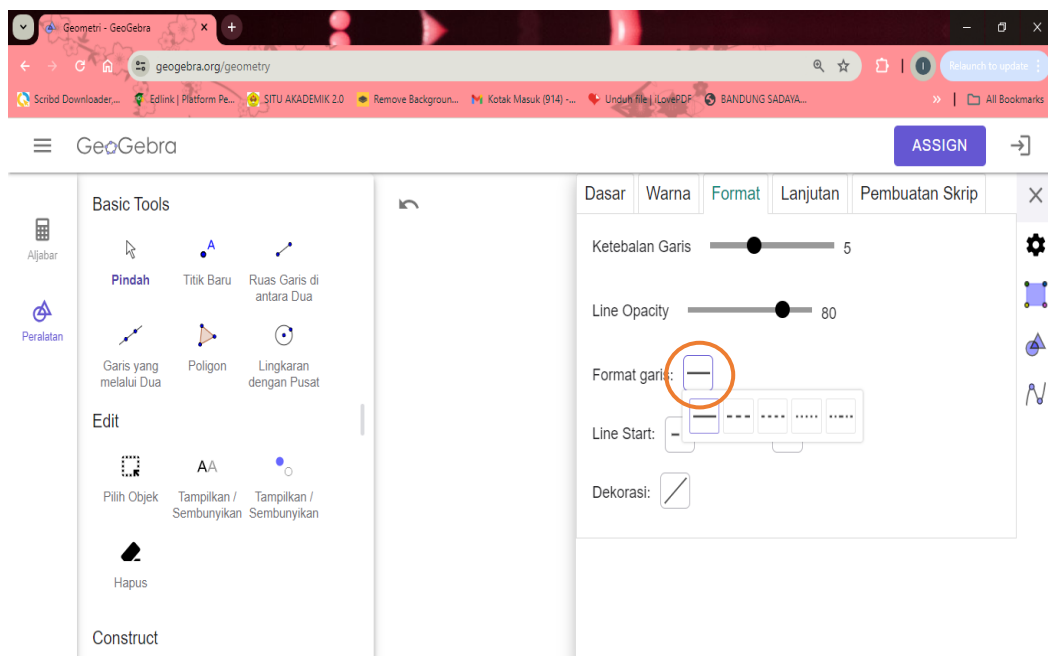
Gambar 2.12
Langkah Keduabelas

13. Tekan pengaturan pada pilihan, kemudian tekan format, hingga muncul seperti berikut.



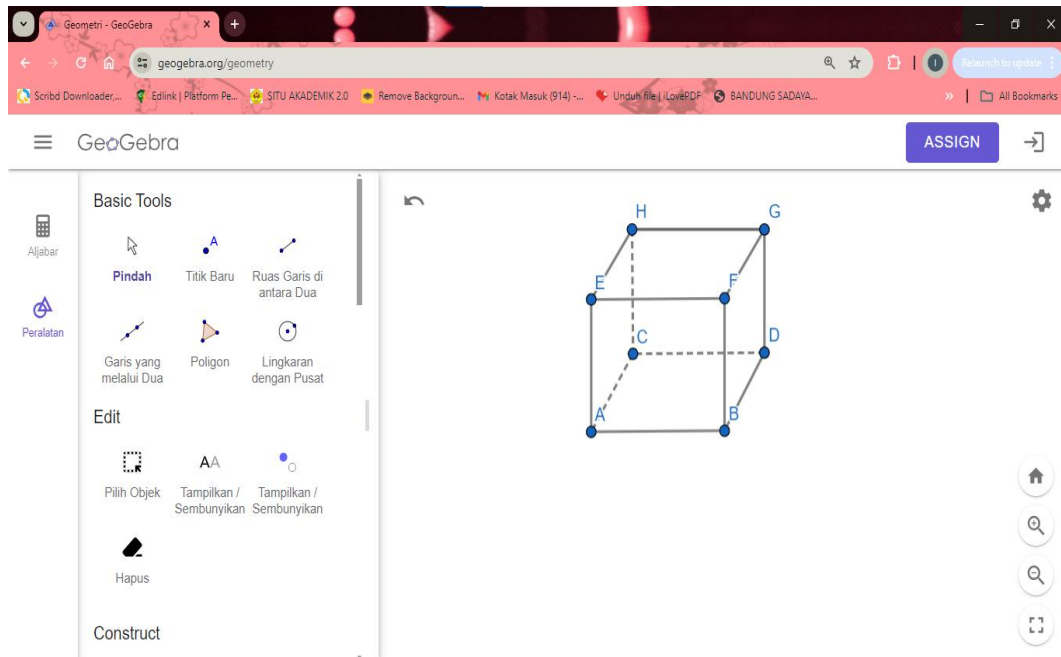
Gambar 2.13
Langkah Ketigabelas

14. Tekan gambar garis pada pilihan format, dan pilih garis putus-putus.



Gambar 2.14
Langkah Keempatbelas

15. Lakukan hal yang sama pada garis AC dan CH, hingga membentuk kubus sebagai berikut.



Gambar 2.15
Langkah Kelimabelas

5. Analisis dan Pengembangan Materi yang Diteliti

Materi untuk pembelajaran matematika yang diaplikasikan oleh peneliti pada saat penelitian adalah materi mengenai bangun ruang sisi datar yang memiliki beberapa bagian materi meliputi:

- a. Kubus
- b. Balok
- c. Prisma
- d. Limas

Berdasarkan sub materi bangun ruang sisi datar di atas, peneliti menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* seperti berikut:

- a. Pemberian stimulasi terhadap peserta didik

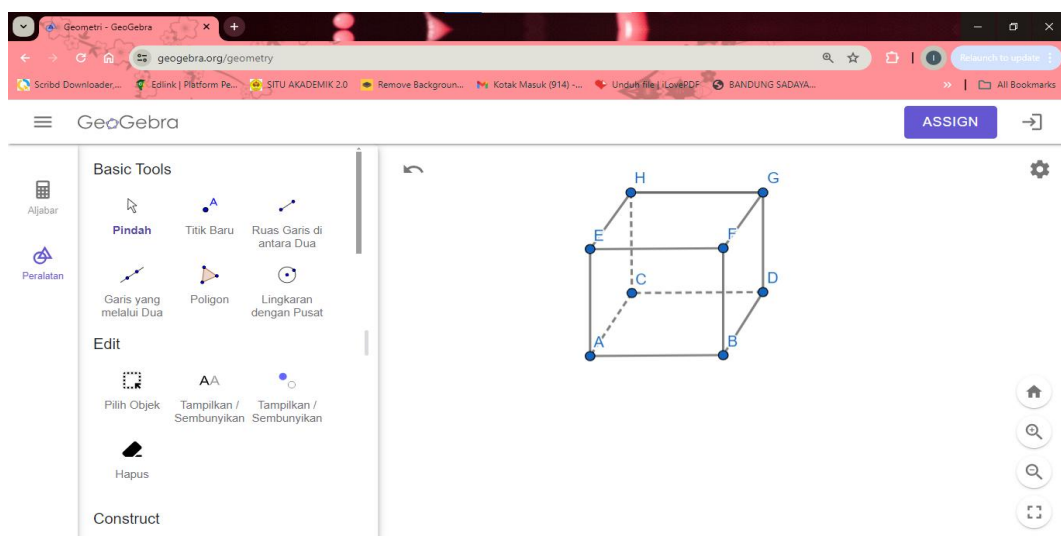
Pada tahap ini guru menjelaskan gambaran umum mengenai materi bangun ruang sisi datar pada kehidupan sehari-hari dengan ditampilkan melalui *power point*. Setelah itu pendidik memberikan pertanyaan seputar bangun ruang sisi datar sebagai pemberian stimulasi agar peserta didik ikut berfikir terhadap pertanyaan yang diberikan dan mempersilahkan untuk menanggapi pertanyaan yang diberikan,

kemudian guru meluruskan jawaban peserta didik apabila ada yang kurang tepat. Ketika guru menjelaskan, siswa bebas mengajukan pertanyaan jika mereka memiliki pertanyaan. Contoh tampilan permasalahan yang ada dalam *power point* pada Gambar 2.16 sebagai berikut.



Gambar 2.16
Contoh tampilan materi pada *power point*

Pada pemberian stimulasi pertemuan 1 proses pembelajaran peserta didik diberikan tampilan materi pada *power point* yaitu contoh bangun ruang sisi datar dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dipersilahkan untuk menyebutkan contoh bangun ruang sisi datar dalam kehidupan sehari-hari selain pada *power point*.



Gambar 2.17
Pemberian materi melalui *GeoGebra*

Siswa mendapatkan persediaan untuk membangun ruang sisi datar serta instruksi tentang cara menggunakan perangkat lunak *GeoGebra* untuk mengidentifikasi komponen, karakteristik, dan bentuk struktur ruang sisi datar, seperti yang terlihat pada Gambar 2.17. Siswa mengikuti instruksi dengan hati-hati untuk membangun struktur yang akan menopang area sisi yang datar.

b. Mengorganisasikan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah

Siswa sekarang dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan kelompok yang sebelumnya dibentuk setelah stimulasi. Setelah itu, siswa mengenali masalah pada LKPD (Lembar Kerja Siswa) yang ditugaskan guru untuk setiap kelompok dan mulai berbicara tentang cara menyelesaikan setiap masalah. Berikut contoh permasalahan yang terdapat dalam LKPD:



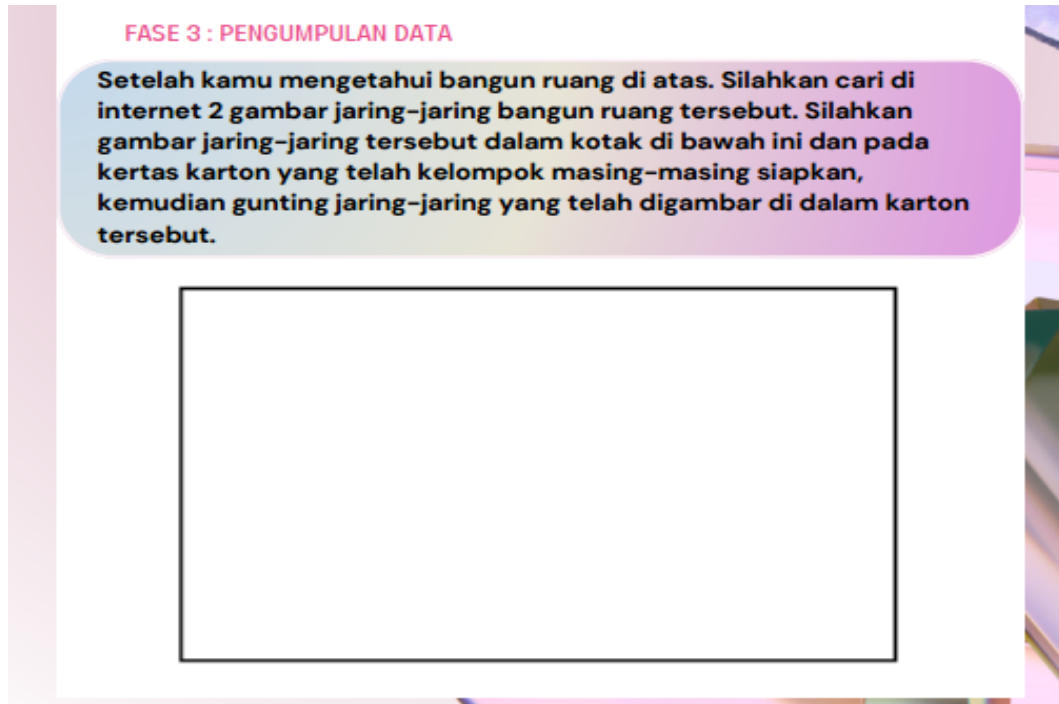
Gambar 2.18
Contoh Permasalahan dalam LKPD

Dalam tahap mengidentifikasi masalah, peserta didik menanggapi pertanyaan pada masalah 1 secara berkelompok seperti dalam Gambar 2.2. Peserta didik yang berhasil menjawab pertanyaan dapat mengetahui nama bangun ruang tersebut.

c. Membimbing peserta didik untuk mengumpulkan data

Setelah peserta didik mengidentifikasi masalah, guru membantu peserta didik agar mencari pengetahuan dari sumber yang beragam, baik itu sudah disediakan oleh guru berupa bahan ajar, ataupun dengan mencari informasi dari

internet untuk menjawab semua pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. Peserta didik dipersilahkan untuk senantiasa bertanya apabila terdapat pertanyaan dalam LKPD yang tidak dipahami. Contoh pernyataan yang harus dilengkapi seperti pada Gambar 2.19.



Gambar 2.19
Pernyataan yang harus dilengkapi

Seperti pada gambar 2.3 di atas peserta didik diharuskan mengumpulkan data dengan mencari dua gambar dari jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang sebelumnya ditanyakan pada permasalahan 1. Setelah itu, jaring-jaring tersebut digambar dalam kotak kosong di LKPD dan karton yang akan dibuat menjadi sebuah kerangka bangun ruang.

d. Mengolah data

Pada kondisi ini peserta didik yang sudah mencari informasi kemudian mereka berdiskusi secara berkelompok untuk mengolah informasi tersebut agar menjadi jawaban yang relevan dengan pertanyaan yang ada dalam LKPD. Pada tahap ini sangat menentukan kualitas berdiskusi dan cara berfikir dari peserta didik dari masing-masing kelompok Berikut contoh tahap dalam pengolahan data dalam LKPD:



Gambar 2.20
Proses Pengolahan Data

Peserta didik yang telah mengumpulkan data sebelumnya kemudian mengolahnya menjadi jawaban dari pertanyaan-pertanyaan pada gambar 2.4 di atas. Dari proses pengolahan data peserta didik dapat mengetahui beberapa unsur-unsur kubus.

e. Memferifikasi dan membuktikan data

Pada fase ini adalah fase yang paling krusial karena menjadi ciri dari pembelajaran *Discovery Learning* adalah dengan mencari dan membuktikan data. Peserta didik yang telah mengolah data menjadi suatu jawaban, mereka diminta unruk membuktikan suatu data agar bisa memferifikasi data tersebut benar atau salah. Berikut contoh tahap pembuktian data:



Gambar 2.21
Proses Pembuktian Data

Pembuktian data diperoleh dari data sebelumnya yang telah di proses melalui pertanyaan dalam gambar 2.5 di atas. Hal ini untuk membuktikan benar atau tidaknya jumlah sisi bangun ruang tersebut.

f. Menyajikan hasil karya dan menarik kesimpulan

Proses pembelajaran berakhir pada fase ini, yaitu menyajikan hasil karya dan menarik kesimpulan. Peserta didik yang sudah menyelesaikan LKPD secara berkelompok hingga akhir diminta untuk menyajikan karyanya di kelas. Kemudian peserta didik dibimbing untuk bisa menarik simpulan pada proses pembelajaran tersebut oleh guru.

6. Keterkaitan antara Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-efficacy* dengan Model *Discovery Learning* dan *GeoGebra*

Peserta didik dengan kemampuan komunikasi matematis mampu mengekspresikan ide dalam bahasa mereka sendiri menggunakan diagram, tabel, dan ilustrasi yang relevan dengan konteks matematika, baik secara lisan atau tulisan. Paradigma *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan seseorang untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika. Model *Discovery Learning* yang berpusat pada siswa ini bertujuan agar memberi siswa kesempatan untuk membuat penemuan mereka sendiri, mengembangkan keterampilan mereka, dan membangun pengetahuan mereka untuk memudahkan mereka memahami materi pelajaran dan mengatasi masalah baik sendiri atau dalam kelompok.

Model *Discovery Learning* dilaksanakan kepada peserta didik dengan diberikan siswa masalah kontekstual untuk dipecahkan sehingga mereka dapat belajar menjadi lebih banyak dan dapat mencari informasi sendiri untuk memecahkan masalah ini. Maka dari itu, model *Discovery Learning* dapat memberikan pengaruh agar kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Adapun keterkaitan diantara setiap sintak model *Discovery Learning* dengan indikator kemampuan komunikasi matematis seperti pada Gambar 2.22.

Kemampuan komunikasi matematika siswa secara signifikan dipengaruhi oleh tingkat efikasi diri mereka selama proses instruksional model *Discovery Learning*. Akan lebih sulit bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika yang kuat jika mereka tidak memiliki efikasi diri. Ketersediaan media *GeoGebra* dapat membantu siswa mengembangkan rasa

efikasi diri atau kepercayaan diri mereka, yang akan memfasilitasi kemampuan mereka untuk mengidentifikasi konsep dan memecahkan masalah matematika.

Sintak dalam model *Discovery Learning* mencakup *Stimulation*, *Problem statment*, *Data collection*, *Data processing*, *Verification*, *Generalization*. Beberapa sintak tersebut terdapat keterkaitan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang bisa diuraikan seperti berikut ini.

Stimulasi masalah Untuk menarik perhatian siswa dalam percakapan, guru memberi mereka stimulus yang diharapkan dalam bentuk pertanyaan pemicu mengenai topik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Fase ini dikaitkan adanya penanda kemahiran komunikasi matematika, yaitu kapasitas untuk mengintegrasikan visual ke dalam konsep matematika. Stimulasi sintak merupakan komponen dari indikator *Self-efficacy*, khususnya indikator *Generality*, yang mengukur kapasitas seseorang untuk mendorong diri untuk menyelesaikan tugas.

Problem statment atau mengidentifikasi masalah, siswa disajikan dengan masalah yang berhubungan dengan materi pelajaran yang diajarkan. Fase ini dikaitkan dengan penanda kemahiran komunikasi matematika, yang meliputi menghasilkan hipotesis, mengembangkan argumen, dan membuat definisi dan generalisasi. Selain itu, sintak mengidentifikasi masalah ini berkaitan dengan indikator *Self-efficacy* yaitu *Level* yang artinya peserta didik masing-masing memiliki tingkatan yang berbeda dalam mengidentifikasi sebuah permasalahan dan termasuk kedalam indikator dapat menyelesaikan tugas tertentu.

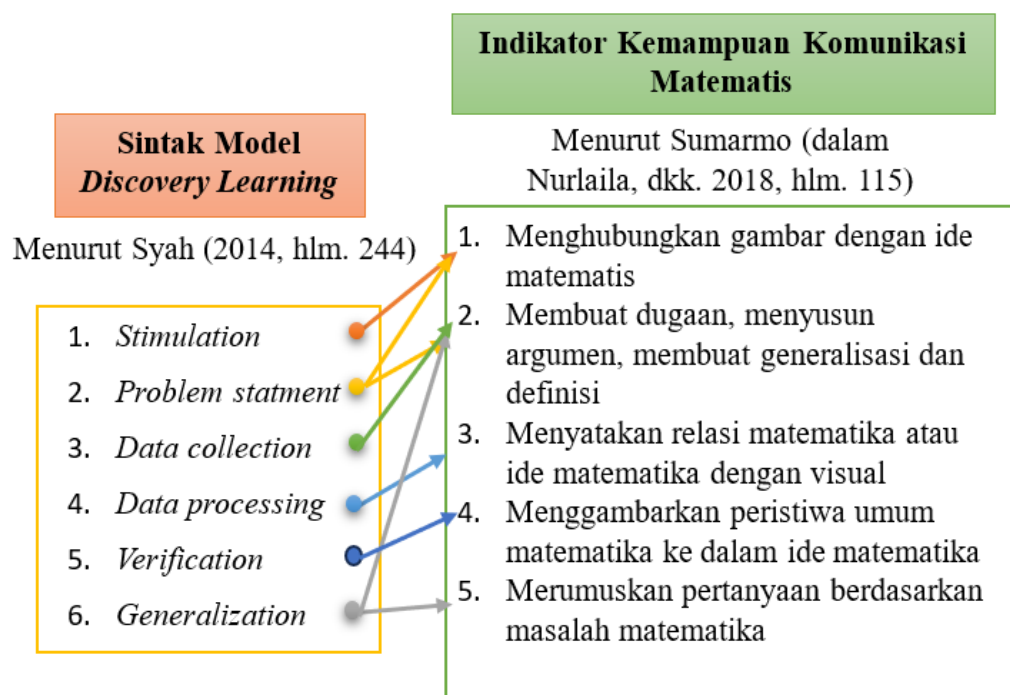
Data collection atau proses pengumpulan data, siswa memiliki peluang agar menghimpun pengetahuan dari berbagai sumber terkait untuk memberikan jawaban atas semua tantangan yang telah ditanyakan. Fase ini dikaitkan dengan penanda kemahiran komunikasi matematika, yang meliputi menghasilkan hipotesis, mengembangkan argumen, dan membuat definisi dan generalisasi. Selain itu, sintak pengumpulan data berkaitan dengan indikator *Self-efficacy* yaitu *Generality*.

Data processing atau pengolahan data, Setelah data dikumpulkan secara efektif, siswa akan memproses informasi tersebut. Untuk mendapatkan informasi atau alternatif tambahan, data diproses, diacak, atau dihitung. Fase ini dikaitkan dengan ukuran kemahiran komunikasi matematika. yaitu, menggunakan gambar untuk menyampaikan konsep, skenario, dan koneksi matematika. Selanjutnya,

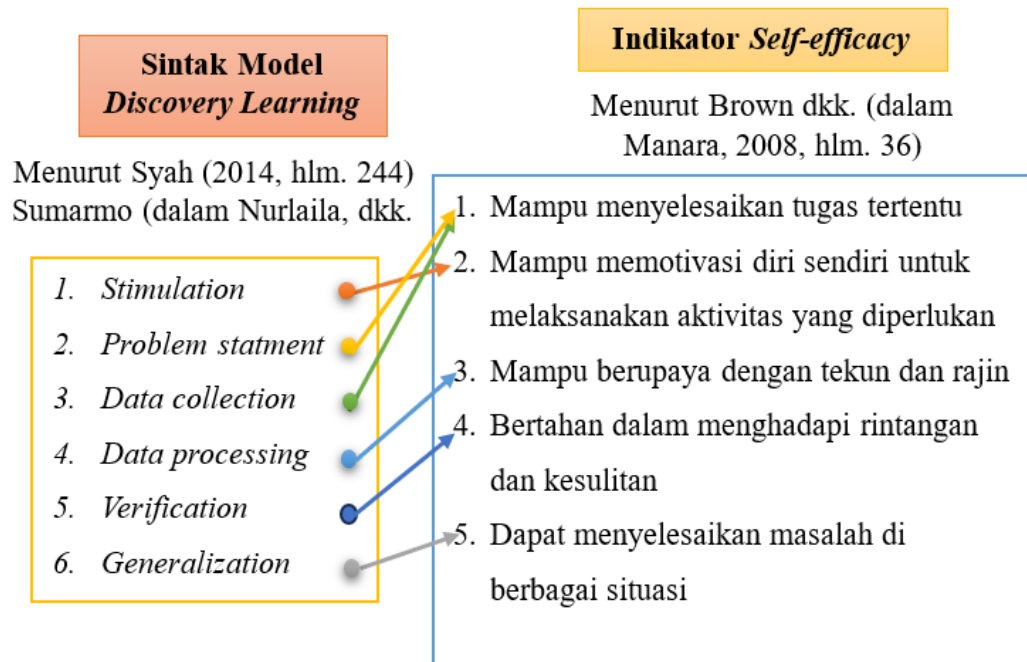
sintaks pengolahan data ini dikaitkan dengan indikator *Self-efficacy* yaitu *Generality*, yang merupakan indikasi kapasitas seseorang untuk bekerja keras, konsisten, dan teliti.

Verification atau menunjukkan apakah teori yang diusulkan benar atau tidak tadi pada saat tahap mengidentifikasi masalah yang diambil hasil alternatif pada saat proses pengolahan data. Fase ini dikaitkan dengan ukuran kemahiran komunikasi matematika. secara khusus mengungkapkan skenario matematika atau kejadian dunia nyata dalam model matematika, dan terhubung dengan metrik efikasi diri, khususnya kapasitas untuk mengatasi tantangan.

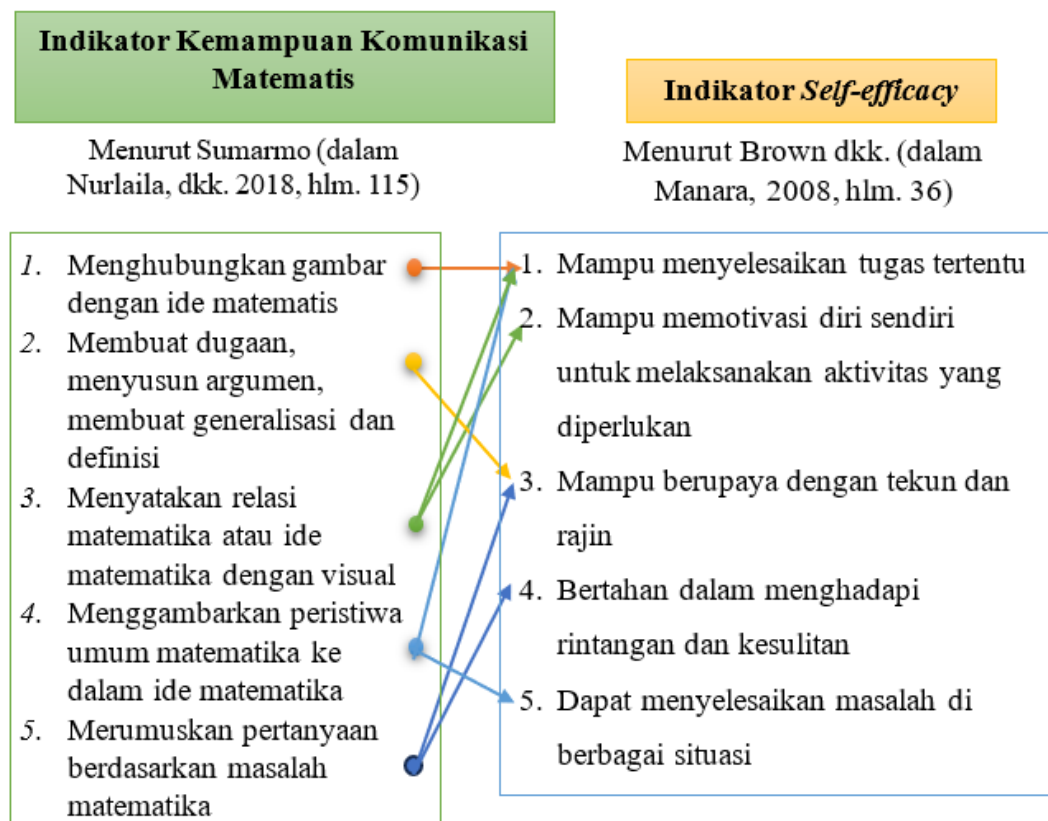
Generalization atau penarikan kesimpulan dari hasil data yang telah dibuktikan kebenarannya. Fase ini dikaitkan dengan ukuran kemampuan komunikasi matematika, secara khusus menjelaskan dan merumuskan pernyataan dari kesulitan matematika dan terhubung dengan indikator *Self-efficacy* khususnya mampu menyelesaikan masalah dalam banyak konteks.



Gambar 2.22
Keterkaitan antara Model *Discovery Learning* dengan Kemampuan Komunikasi Matematis



Gambar 2.23
Keterkaitan antara model *Discovery Learning* dengan *Self-efficacy*



Gambar 2.24
Keterkaitan antara Kemampuan Komunikasi Matematis dengan *Self-efficacy*

B. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

Daftar sumber berikut berfungsi sebagai dasar untuk hipotesis penelitian tentang kemampuan komunikasi matematis, *Self-efficacy*, *GeoGebra*, dan model *Discovery Learning*:

Penelitian oleh Damanik, Arbun dan Atika (2020) menentukan bahwa nilai kelas rata-rata siswa SMP meningkat sebagai akibat dari peningkatan keterampilan komunikasi matematika mereka melalui penggunaan model *Discovery Learning*; Pada siklus pertama, skor kelas rata-rata adalah 70,22, tetapi pada siklus kedua, meningkat menjadi 80,47. Faktor terikat dan independen dalam studi Damanik, Arbun, dan Atika adalah kemampuan komunikasi matematis serta model *Discovery Learning*.

Penelitian oleh Fazriansyah (2023) menunjukkan bahwa peserta didik yang menerima model *Discovery Learning* telah memperbaiki peningkatan kemampuan mereka untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika dan memiliki tingkat *Self-efficacy* yang sederhana. Selain itu, hubungan diantara *Self-efficacy* dan kemampuan komunikasi matematis diselidiki melalui penggunaan teknik *Discovery Learning*. *Self-efficacy*, model *Discovery Learning*, kemampuan komunikasi matematika, serta unsur terikat dan independen dalam penelitian Fazriansyah merupakan variabel penting dalam penelitian ini.

Penelitian oleh Indriany, Ariyanto dan Purwanto (2023) mengungkapkan pengaplikasian model *Discovery Learning* bisa membantu memperbaiki peningkatan kemampuan komunikasi matematika dengan ditunjukkan hasil belajar siswa yaitu 41,8% untuk setiap siklus pra-siklus, 64,71% untuk siklus I, dan 82,35% untuk siklus II. Variabel terikat serta independen dalam penelitian oleh Indriany, Ariyanto, dan Purwanto kemampuan komunikasi matematika dan *Discovery Learning* adalah faktor yang relevan dalam penyelidikan ini.

Penelitian oleh Muyassarah, Af'idah, Prawoto dan Khusen (2024) menemukan bahwa menerapkan model *Discovery Learning* bisa meningkatkan kemampuan seseorang untuk berkomunikasi matematika. Ini ditunjukkan dari perolehan pembelajaran siswa untuk setiap siklus pra-siklus, yaitu masing-masing sebesar 41,8%, 64,71%, dan 82,35% untuk siklus I dan II. Variabel dependen

kemampuan komunikasi matematika dan variabel independen *Discovery Learning* adalah dua elemen penting dalam penelitian oleh Indriany, Ariyanto, dan Purwanto.

Penelitian oleh Prayitno dan Pertiwi (2024) menemukan bahwa kombinasi *Power Point* interaktif dan pendekatan *Discovery Learning* berdampak pada keterampilan komunikasi matematika siswa dengan diperlihatkan oleh temuan analisis data dengan tingkat signifikansi 5%, yang menunjukkan variasi kemampuan komunikasi matematis antara periode sebelum dan pasca penggunaan model *Discovery Learning* yang dibantu PPT. Faktor pendukung dalam penelitian Prayitno dan Pertiwi adalah variabel independen *Discovery Learning* dan variabel dependen kemampuan komunikasi matematika.

Penelitian oleh Maisari dan Usman (2024) menyimpulkan bahwa minat untuk mempelajari matematika dipengaruhi oleh model *Discovery Learning* yang dibantu *GeoGebra*. Temuan, dengan nilai tabel r 0,4227 dan nilai perhitungan r 0,6394, menunjukkan hal ini. Variabel independen dalam penelitian Maisari dan Usman adalah *GeoGebra* dan *Discovery Learning*, yang berfungsi sebagai variabel pendukung.

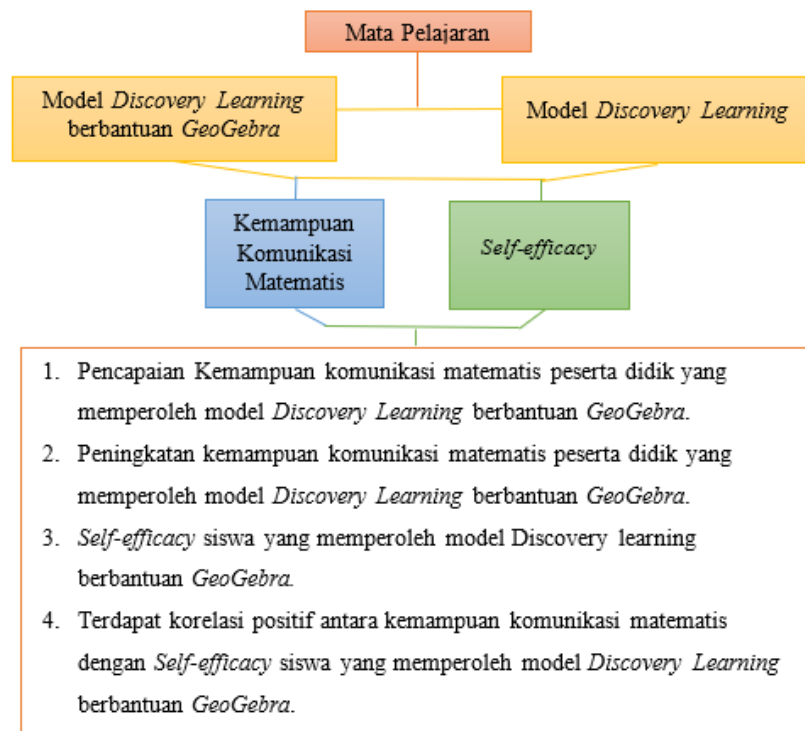
Penelitian oleh Sudirman, Hasyi, dan Saleh (2023) menentukan bahwa menggunakan *GeoGebra* secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa agar menyampaikan pemikiran matematika dengan ditunjukkan oleh sejumlah prestasi dengan skor kategori tinggi sebesar 56,25%, skor kategori menengah sebesar 34,38%, dan skor kategori rendah sebesar 9,38%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dengan bantuan media *GeoGebra*, mayoritas siswa telah meningkatkan kemampuan komunikasi matematika mereka. Faktor terikat dan independen dalam penelitian Sudirman, Habsyi, dan Saleh adalah kemampuan komunikasi matematika dan *GeoGebra*, yang berfungsi sebagai variabel pendukung.

C. Kerangka pemikiran

Kemampuan komunikasi matematika merupakan komponen kognitif pembelajaran matematika yang mesti diperhitungkan. Kapasitas siswa dalam mengekspresikan konsep matematika baik secara lisan atau tulisan menggunakan tabel, rumus, diagram, dan gambar dikenal sebagai kemampuan komunikasi matematika. Secara umum indikator kemampuan komunikasi matematis meliputi:

menjelaskan keadaan dalam keadaan model matematis, menguraikan konsep matematis, menyatakan ide matematis, menyatakan situasi matematis kedalam kehidupan sehari-hari, membuat persoalan matematika. Paradigma pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengajarkan matematika yaitu model *Discovery Learning*. Tujuan model *Discovery Learning* yaitu supaya bisa mengajarkan siswa bagaimana menjadi lebih mandiri dalam menguji teori. Selama proses pembelajaran model, siswa disajikan dengan tantangan kontekstual yang harus dipecahkan.

Peneliti melakukan *pretest* berupa soal kognitif kepada siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum melakukan penelitian. Tes dilakukan dua kali, *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, peneliti menggunakan model *Discovery Learning* yang dibantu *GeoGebra* untuk mengajar siswa di kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol, model *Discovery Learning* digunakan untuk mengajarkan pelajaran. Setelah proses pembelajaran, kuesioner *Self-efficacy* dan *posttest* yang terdiri dari pertanyaan kognitif diberikan. Menurut definisi di atas, belajar dengan dukungan *GeoGebra* dan model *Discovery Learning* harus membantu peserta didik menjadi lebih percaya diri dan mahir dalam matematika. Kerangka pemikiran yang dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25
Kerangka Pemikiran

D. Asumsi

Berikut ini menjelaskan dugaan penelitian:

- a. Model *Discovery Learning* yang dibantu *GeoGebra* adalah alat yang dapat digunakan guru untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan komunikasi matematika dan *Self-efficacy* mereka.
- b. Model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* layak digunakan bagi guru dalam proses pembelajaran matematika.
- c. Model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* mampu memfasilitasi peserta didik agar lebih mandiri serta aktif dalam belajar sehingga bisa mempermudah peserta didik memahami materi matematika dalam proses pembelajaran dengan baik.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diberikan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Terdapat pencapaian kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model *Discovery Learning*.
- b. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model *Discovery Learning*.
- c. *Self-efficacy* siswa yang memperoleh model *Discovery learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada *Self-efficacy* peserta didik yang memperoleh model *Discovery Learning*.
- d. Terdapat korelasi positif antara kemampuan komunikasi matematis dengan *Self-efficacy* siswa yang memperoleh model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra*.