

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Namun, tantangan dalam pemahaman matematika di Indonesia masih signifikan. Skor matematika siswa Indonesia pada PISA berada di bawah rata-rata global, dengan hanya 28% siswa mampu menyelesaikan soal berbasis aplikasi nyata. Sebanyak 65% siswa kesulitan menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang, meski mengenali bentuk geometris dasar. Selain itu, banyak siswa menghafal rumus tanpa memahami konsep, menyebabkan kesalahan dalam soal kompleks. Data juga menunjukkan bahwa hanya 30% guru matematika menggunakan pendekatan pembelajaran interaktif, padahal metode ini efektif meningkatkan pemahaman siswa. Untuk meningkatkan prestasi, diperlukan strategi pembelajaran kontekstual dan inovatif yang relevan dengan era digital (Pakpahan et al., 2024).

Dalam halnya pembelajaran *Discovery Learning* memiliki tujuan dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa karena metode ini mendorong siswa untuk menemukan konsep atau prinsip secara mandiri melalui eksplorasi, pengamatan, dan penyelidikan. Dalam pendekatan ini, siswa berperan aktif dalam proses belajar, sehingga mampu membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi matematika. Dengan keterlibatan langsung dalam kegiatan belajar, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami bagaimana konsep matematika tersebut terbentuk dan bagaimana menerapkannya dalam kehidupan

nyata (Sundari & Fauziati, 2021). Salah satu peran utama *Discovery Learning* adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Misalnya, dalam memahami konsep bangun ruang, siswa dapat diberikan masalah atau situasi kontekstual untuk mengeksplorasi cara menghitung volume atau luas permukaan melalui langkah-langkah investigatif. Proses ini memungkinkan siswa untuk menemukan hubungan antar konsep matematika, sehingga memperkuat pemahaman mereka. Selain itu, *Discovery Learning* memotivasi siswa untuk lebih aktif bertanya, mencoba, dan memecahkan masalah, yang secara tidak langsung meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dari siswa (Khairunnisa & Ilmi, 2020). Metode ini juga berkontribusi pada peningkatan kemandirian belajar, di mana siswa diajak untuk berani mengambil inisiatif dalam mencari solusi, baik melalui diskusi kelompok maupun eksplorasi individu. Keterlibatan aktif ini meningkatkan rasa percaya diri siswa terhadap kemampuan mereka dalam memahami materi matematika. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna, karena siswa memperoleh pengalaman langsung dalam menemukan solusi daripada hanya menerima informasi secara pasif.

Dalam aspek pembelajaran matematika, *Discovery Learning* memainkan peran strategis dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematis yang sering kali bersifat abstrak. Proses pembelajaran ini melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan yang mendorong pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Metode *Discovery Learning* memberikan siswa pengalaman belajar yang eksploratif, di mana mereka dihadapkan pada situasi atau masalah yang membutuhkan pemecahan menggunakan konsep-konsep



matematika. Contohnya, dalam mempelajari konsep geometri, siswa dapat diberikan tugas untuk mengukur volume atau luas permukaan suatu bangun ruang dengan menggunakan benda konkret di sekitar mereka. Dengan cara ini, siswa tidak hanya belajar melalui teori, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam konteks nyata. Hal ini membantu mereka membangun pemahaman yang lebih mendalam dan tahan lama dibandingkan metode ceramah yang cenderung pasif. Banyak siswa yang merasa bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit karena sifatnya yang abstrak dan cenderung penuh dengan rumus. Namun, melalui *Discovery Learning*, pembelajaran menjadi lebih menarik karena melibatkan aktivitas eksploratif, penggunaan alat peraga, dan penerapan teknologi, metode ini memberikan siswa kesempatan untuk mengalami keberhasilan dalam menemukan solusi, yang dapat meningkatkan rasa percaya diri mereka terhadap kemampuan matematika. Proses belajar yang aktif dan mandiri juga membantu siswa membangun pola pikir positif, karena mereka merasa lebih terlibat dalam pembelajaran dan tidak hanya menjadi pendengar pasif. Rasa percaya diri dan ketertarikan ini pada akhirnya mendorong motivasi intrinsik siswa untuk terus belajar dan mengembangkan keterampilan matematis siswa (Faturohman & Afriansyah, 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan melalui wawancara dengan guru matematika kelas IX dan tes awal pada materi bangun ruang sisi lengkung terhadap siswa kelas IX-4 di SMP Negeri 7 Denpasar, ditemukan bahwa tingkat pemahaman matematis siswa pada materi tersebut masih berada pada kategori rendah. Siswa umumnya mampu mengenali bentuk-bentuk bangun ruang sisi lengkung, seperti tabung, kerucut, dan bola, secara visual. Namun, banyak dari

mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar dan sifat-sifat bangun ruang tersebut. Salah satu contoh kesulitan yang dominan adalah ketidakmampuan siswa dalam menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang secara benar. Sebagian besar siswa juga kesulitan dalam memahami aplikasi rumus-rumus bangun ruang ketika dihadapkan pada soal-soal cerita atau situasi nyata, yang menunjukkan lemahnya kemampuan analitis dan penerapan konsep. Dari wawancara dengan guru, terungkap bahwa pembelajaran matematika di kelas IX-4 cenderung bersifat teoretis, dengan pendekatan ceramah yang masih mendominasi. Akibatnya, siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka lebih mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami makna atau konsep di baliknya. Kondisi ini berdampak pada kesalahan dalam perhitungan, terutama ketika siswa diminta menyelesaikan soal-soal dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Guru juga mengungkapkan bahwa motivasi belajar siswa terhadap matematika cukup rendah, yang turut memengaruhi hasil belajar mereka. Hasil tes awal menunjukkan rata-rata nilai siswa berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75. Rata-rata nilai siswa untuk materi bangun ruang sisi lengkung hanya mencapai 63, dengan hanya 25% siswa yang berhasil mencapai KKM. Sebanyak 75% siswa lainnya mengalami kesulitan terutama dalam memahami hubungan antar elemen bangun ruang, seperti tinggi, jari-jari, dan luas permukaan. Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih efektif dan kontekstual untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa secara menyeluruh. Berikut tabel nilai rata-rata siswa kelas 9 di SMP Negeri 7 Denpasar. [Nilai Rata Rata Siswa](#)

Hasil observasi awal pada nilai rata-rata kelas menunjukkan bahwa tingkat pemahaman matematis siswa di SMP Negeri 7 Denpasar memiliki variasi antar kelas, dengan rata-rata nilai tertinggi berada di kelas 9.8 sebesar 82.53 dan rata-rata terendah di kelas 9.4 sebesar 78.57. Secara keseluruhan, nilai rata-rata tiap kelas masih menunjukkan performa yang bervariasi, dengan sebagian siswa mencapai nilai yang baik di atas 80, tetapi terdapat juga siswa dengan nilai di bawah standar, bahkan beberapa tidak tuntas. Data ini mencerminkan adanya kesenjangan pemahaman antar siswa, terutama pada penerapan konsep dan rumus. Untuk mengatasi kesenjangan ini, diperlukan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif, seperti *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra, yang mampu memberikan visualisasi dan eksplorasi konsep, sehingga meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa secara menyeluruh.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra telah terbukti sebagai solusi yang efektif dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa, terutama pada materi bangun ruang. Metode ini menawarkan pendekatan pembelajaran yang aktif dan eksploratif, di mana siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga terlibat langsung dalam proses menemukan konsep-konsep matematis melalui kegiatan investigatif. Dalam konteks bangun ruang, GeoGebra berfungsi sebagai alat bantu visual yang memungkinkan siswa untuk memanipulasi model-model 3D secara interaktif. Dalam halnya aspek lain siswa dapat memutar, memperbesar, dan memperkecil objek bangun ruang seperti tabung, kerucut, atau bola untuk mengamati sifat-sifat geometrisnya secara detail. Melalui manipulasi ini, siswa dapat memahami konsep volume dan luas permukaan dengan lebih intuitif. Visualisasi langsung ini tidak

hanya memudahkan siswa untuk melihat hubungan antara dimensi dan volume, tetapi juga membantu mereka menginternalisasi rumus-rumus yang berkaitan dengan bangun ruang secara lebih efektif. Pengalaman belajar seperti ini membangun pemahaman yang lebih mendalam karena siswa menemukan sendiri hubungan antara konsep-konsep yang dipelajari (Agusta, 2023).

Selain meningkatkan pemahaman konseptual, *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra juga berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Melalui pendekatan ini, siswa diajak untuk melakukan eksplorasi mandiri yang melibatkan proses observasi, hipotesis, dan eksperimen, sehingga mereka belajar untuk berpikir secara analitis dan reflektif. Siswa tidak hanya dituntut untuk memahami rumus secara mekanis, tetapi juga untuk mengeksplorasi asal-usul dan aplikasi rumus tersebut dalam berbagai konteks. GeoGebra memungkinkan siswa untuk langsung menguji dan memvalidasi rumus-rumus matematika melalui simulasi dan eksperimen, sehingga mereka dapat mengaitkan konsep dengan aplikasi nyata. Selain itu, metode ini meningkatkan motivasi belajar siswa karena pembelajaran terasa lebih menyenangkan dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan retensi pembelajaran siswa, karena konsep yang dipelajari secara visual dan interaktif lebih mudah diingat. Tidak hanya itu, penerapan metode ini juga mendorong kolaborasi di antara siswa, karena mereka dapat berdiskusi dan berbagi penemuan mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, integrasi GeoGebra dalam model *Discovery Learning* tidak hanya memperkuat pemahaman matematis, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan abad 21 yang esensial, seperti kemampuan berpikir

kritis, kolaboratif, dan adaptif terhadap tantangan di era modern (Afsari et al., 2021). Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan maka penelitian ini mengangkat judul penelitian “ **Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX-4 Di SMP Negeri 7 Denpasar**”.

## **B. Pembatasan Masalah**

Untuk penelitian mengenai penggunaan *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung, berikut adalah pembatasan masalah yang dapat diterapkan:

### 1. Materi

Penelitian ini akan membatasi cakupan materi pada perhitungan volume dan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung, yaitu tabung dan kerucut. Materi lanjutan seperti bangun ruang yang lebih kompleks atau aplikasinya dalam soal cerita tidak akan menjadi fokus penelitian ini.

### 2. Subjek Penelitian

Penelitian ini akan difokuskan pada siswa kelas IX-4 SMP Negeri 7 Denpasar. Hanya siswa di kelas ini yang akan menjadi subjek penelitian untuk memastikan konsistensi data dan analisis yang lebih mendalam.

### 3. Metode Pembelajaran

Penelitian ini akan membatasi penggunaan metode *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dalam proses pembelajaran. Aspek lain dari metode pembelajaran matematika seperti pembelajaran berbasis proyek atau metode konvensional tidak akan diperhitungkan dalam penelitian ini.

#### 4. Alat dan Media

Penelitian ini akan menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu utama dalam proses pembelajaran.

#### 5. Evaluasi

Penelitian ini akan mengukur pemahaman matematis siswa melalui tes terkait materi bangun ruang sisi lengkung setelah penerapan metode *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra.

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Bagaimana peningkatan pemahaman matematis siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung kelas IX-4 di SMP Negeri 7 Denpasar dengan diterapkannya pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan geogebra ?
2. Seberapa besar peningkatan pemahaman matematis siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung kelas IX-4 di SMP Negeri 7 Denpasar dengan diterapkannya pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan geogebra ?

### D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diangkat, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui bagaimana peningkatan pemahaman matematis siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung kelas IX-4 SMP Negeri 7 Denpasar dengan diterapkannya pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra.

2. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman matematis siswa terhadap materi bangun ruang sisi lengkung kelas IX-4 SMP Negeri 7 Denpasar dengan diterapkannya pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra.

### **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat atau kegunaan dalam bidang pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu sebagai berikut:

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

Membantu guru dalam menerapkan metode pembelajaran yang inovatif, yang dapat meningkatkan efektivitas pengajaran dan membantu siswa lebih mudah memahami konsep bangun ruang.

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

Meningkatkan pemahaman matematis siswa melalui pembelajaran interaktif dan visual menggunakan GeoGebra, yang membuat konsep abstrak lebih konkret dan mudah dipahami.

#### **3. Bagi Sekolah**

Memberikan kontribusi positif terhadap kualitas pendidikan di sekolah, dengan mengadopsi teknologi dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan prestasi akademik siswa.

#### **4. Bagi Peneliti Lain**

Menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengkaji efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran, serta memberikan wawasan baru tentang implementasi *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra.

## F. Penjelasan Istilah

### 1. Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra

Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra mengintegrasikan metode eksploratif dengan teknologi interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. Siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran dengan mengeksplorasi masalah, menganalisis data, dan menarik kesimpulan melalui GeoGebra. Proses ini terdiri dari tahapan stimulasi, pernyataan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi, yang membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. (Maharani et al., 2024).

### 2. Pemahaman Matematis

Pemahaman matematis adalah kemampuan siswa dalam memahami, menginterpretasikan, dan menerapkan konsep matematika dalam berbagai situasi. Kemampuan ini mencakup aspek seperti mengenali definisi, sifat, serta penerapan konsep dalam penyelesaian masalah. Keterampilan ini sangat penting karena memungkinkan siswa menghubungkan berbagai konsep dan menyelesaikan masalah kompleks dengan lebih efektif (Yani et al., 2019).

### 3. Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung adalah bangun tiga dimensi dengan permukaan melengkung, seperti tabung, kerucut, dan bola, yang berbeda dengan bangun ruang sisi datar seperti kubus atau balok. Konsep ini memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan nyata, misalnya dalam perhitungan kapasitas wadah berbentuk tabung atau luas permukaan bola pada desain olahraga. Namun, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara jari-jari, tinggi, volume, serta asal-usul rumus

perhitungannya karena metode pembelajaran lebih banyak berfokus pada hafalan daripada pemahaman konsep(Pauweni et al., 2019).



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kajian Pustaka

##### 1. Definisi Pembelajaran *Discovery Learning*

Pembelajaran *Discovery Learning* adalah metode pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan sendiri konsep atau prinsip yang dipelajari melalui proses eksplorasi, observasi, dan analisis. Dalam pendekatan ini, siswa bukan hanya sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi berperan aktif dalam mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung, investigasi, dan pengujian hipotesis. *Discovery Learning* bertujuan untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis, serta membangun pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna (Maisari N & Usman, 2024).

Manurut Hosnan dalam penelitian Yadi et al., (2022) menjelaskan bahwa *Discovery Learning* adalah proses pembelajaran yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan baru melalui kegiatan observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, dan eksperimen. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan minimal, sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep yang dipelajari, membuat generalisasi, dan mengaplikasikan konsep tersebut dalam berbagai situasi.

Sund dan Trowbridge mendefinisikan *Discovery Learning* sebagai metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan informasi sendiri melalui berbagai proses investigasi dan eksplorasi. Metode ini

dirancang untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan secara mandiri, sehingga mereka dapat memahami hubungan antar konsep secara lebih jelas. Trianto menyatakan bahwa *Discovery Learning* adalah metode pembelajaran yang dirancang untuk membimbing siswa menemukan sendiri konsep atau prinsip melalui proses belajar aktif. Menurutnya, metode ini sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan problem-solving siswa, karena mereka diajak untuk secara aktif mengeksplorasi dan memahami materi yang dipelajari (Kusrina, 2021).

Pembelajaran *Discovery Learning* merupakan pendekatan yang menekankan peran aktif siswa dalam menemukan sendiri konsep atau prinsip yang dipelajari melalui proses eksplorasi, observasi, analisis, dan pengujian. Metode ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis siswa, serta membangun pemahaman yang mendalam dan bermakna terhadap materi pembelajaran. Dalam *Discovery Learning*, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif dari guru, tetapi berpartisipasi secara aktif dalam mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan minimal, sehingga siswa dapat secara mandiri melakukan observasi, klasifikasi, eksperimen, dan membuat generalisasi. Pendekatan ini efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *problem-solving* siswa, serta membantu mereka memahami hubungan antar konsep dengan lebih jelas.

## 2. Karakteristik Utama Dari *Discovery Learning*

Pembelajaran *Discovery Learning* memiliki sejumlah karakteristik utama yang membedakannya dari metode pembelajaran tradisional. Sebagai pendekatan pembelajaran yang berbasis penemuan, *Discovery Learning* dirancang untuk menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, dengan tujuan mengembangkan pemahaman yang mendalam, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan *problem-solving*. Metode ini mendorong siswa untuk secara aktif mengeksplorasi, mengidentifikasi masalah, dan menemukan konsep atau solusi melalui proses investigasi yang mandiri. Dalam penerapannya, *Discovery Learning* memiliki ciri-ciri khusus yang tidak hanya membangun pengetahuan siswa tetapi juga meningkatkan motivasi mereka dalam belajar. Karakteristik utama dari *Discovery Learning* ini menjadi landasan dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna, interaktif, dan relevan dengan kehidupan nyata (Siti Qomariah, 2022). Dengan penjelasan karakteristik *Discovery Learning* sebagai berikut :

### a. Pembelajaran Berbasis Penemuan

*Discovery Learning* adalah metode pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar melalui investigasi dan eksplorasi. Dalam pendekatan ini, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, dan menemukan konsep atau solusi secara mandiri. Proses ini merangsang pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada siswa.

### b. Penerapan Tahapan Sistematis

Model *Discovery Learning* terdiri dari beberapa tahapan sistematis, yaitu:

- Stimulasi : Menumbuhkan rasa ingin tahu siswa melalui pertanyaan atau fenomena yang menarik.
- Identifikasi Masalah : Mendorong siswa untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang akan diselesaikan.
- Pengumpulan Data : Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk memecahkan masalah.
- Pengolahan Data : Menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk menemukan pola atau hubungan.
- Pembuktian Hipotesis : Menggunakan data yang telah diolah untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan.
- Generalisasi : Menarik kesimpulan dan menerapkan konsep yang ditemukan ke situasi lain.

c. Peran Guru sebagai Fasilitator

Dalam *Discovery Learning*, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa selama proses pembelajaran. Guru menyediakan sumber informasi dan dukungan yang diperlukan, namun tetap memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka secara mandiri. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengambil peran aktif dalam pembelajaran mereka, sementara guru memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai.

d. Integrasi Pengetahuan Baru dengan yang Sudah Ada

*Discovery Learning* mendorong siswa untuk menghubungkan informasi baru yang mereka temukan dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya. Proses ini memperkuat pemahaman dan membantu siswa dalam

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Dengan mengintegrasikan pengetahuan baru dan lama, siswa dapat membentuk skema kognitif yang lebih kompleks dan aplikatif.

Pendekatan *Discovery Learning* telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang esensial dalam proses pembelajaran.

### 3. Tahapan Narasi Model *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan terstruktur. Tahapan ini memungkinkan siswa untuk mengalami proses pembelajaran secara menyeluruh, mulai dari membangkitkan rasa ingin tahu hingga menemukan dan menerapkan konsep yang dipelajari. Setiap tahap dalam model ini dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif, serta memperkuat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Dengan narasi yang jelas dan terarah, tahapan-tahapan dalam *Discovery Learning* memberikan kerangka kerja yang efektif untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, bermakna, dan kontekstual. Berikut adalah tahapan-tahapan narasi yang menjadi inti dari model *Discovery Learning* (Nila Wati Idrus, 2022). Dengan penjelasan tahapan sebagai berikut :

#### a. Pemberian Rangsangan (*Stimulation*)

Pembelajaran dimulai dengan pemberian rangsangan oleh guru untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa. Guru bisa menggunakan pertanyaan-pertanyaan terbuka, situasi nyata, atau kasus yang menantang untuk membuat siswa tertarik dan termotivasi terhadap materi yang akan dipelajari. Tujuan

utama dari tahap ini adalah mendorong siswa agar terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan siap menghadapi tantangan.

b. Identifikasi Masalah (*Problem Statement*)

Setelah siswa tertarik, guru mengajak mereka untuk mengidentifikasi masalah atau pertanyaan utama yang relevan dengan materi. Siswa merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan yang akan menjadi fokus pembelajaran mereka. Pada tahap ini, siswa juga bisa membuat hipotesis atau dugaan awal sebagai langkah awal dalam menjawab masalah yang telah dirumuskan.

c. Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Siswa mulai mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan atau memverifikasi hipotesis mereka. Data ini bisa diperoleh melalui berbagai cara, seperti membaca literatur, melakukan eksperimen, observasi, atau wawancara. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan atau sumber yang relevan tanpa langsung memberikan jawaban.

d. Pengolahan Data (*Data Processing*)

Pada tahap ini, siswa mengolah data yang telah mereka kumpulkan. Pengolahan data bisa melibatkan berbagai keterampilan, seperti menganalisis, mengelompokkan, dan menyimpulkan informasi. Siswa diajak berpikir kritis untuk memeriksa apakah data yang diperoleh mendukung hipotesis atau membantu menjawab pertanyaan masalah.

e. Pembuktian (*Verification*)

Setelah data diproses, siswa mengevaluasi hasilnya untuk melihat apakah temuan mereka sesuai dengan konsep atau teori yang ada. Guru membantu siswa untuk memverifikasi temuan mereka, menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah ada, atau bahkan mengarahkan siswa untuk menguji kembali jika diperlukan.

f. Penarikan Kesimpulan (*Generalization*)

Tahap terakhir adalah menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksplorasi dan pembuktian yang telah dilakukan. Siswa membuat generalisasi atau prinsip umum dari proses pembelajaran yang mereka alami. Kesimpulan ini harus dapat diterapkan untuk masalah-masalah lain yang serupa, sehingga siswa benar-benar memahami konsep yang dipelajari secara mendalam dan mampu menerapkannya dalam konteks yang berbeda.

#### 4. Kelebihan *Discovery Learning*

Metode *Discovery Learning* memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya salah satu pendekatan pembelajaran inovatif dalam dunia pendidikan. Sebagai metode yang berfokus pada keterlibatan aktif siswa, *Discovery Learning* tidak hanya mendorong mereka untuk memahami materi secara mendalam, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis. Pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, karena siswa secara langsung terlibat dalam proses menemukan konsep melalui observasi, investigasi, dan pengujian. Dengan peran guru sebagai fasilitator, siswa diberi kebebasan untuk mengeksplorasi dan memecahkan masalah secara mandiri, sehingga mereka tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami dan mengaplikasikannya dalam berbagai situasi. Kelebihan-kelebihan ini menjadikan *Discovery Learning* sebagai

metode yang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendorong siswa menjadi pembelajar aktif sepanjang hayat (Khasinah, 2021). Dengan penjelasan kelebihan sebagai berikut :

a. Meningkatkan Keterlibatan Aktif dan Kemandirian Siswa

Model ini memungkinkan siswa lebih mandiri dan aktif dalam proses belajar. Mereka dilibatkan dalam pencarian informasi dan penemuan konsep, yang meningkatkan pemahaman secara mendalam.

b. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif

Dengan mencari solusi sendiri, siswa belajar berpikir kritis, mengembangkan kreativitas, dan belajar membuat keputusan melalui analisis terhadap informasi yang diperoleh.

c. Memotivasi dan Membangkitkan Rasa Ingin Tahu

*Discovery Learning* dapat menimbulkan motivasi tinggi karena siswa merasa tertantang untuk menemukan jawaban, yang membuat mereka lebih menikmati proses belajar.

1. Definisi GeoGebra

GeoGebra adalah perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, statistik, dan kalkulus dalam satu platform interaktif. Dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001, GeoGebra dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran dan pengajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk membuat konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, serta fungsi, yang dapat dimanipulasi secara dinamis (Tanzimah, 2019).

Dalam penelitian Simbolon, (2020) menjelaskan GeoGebra adalah perangkat lunak matematika yang mudah digunakan, baik pada materi geometri, aljabar, maupun kalkulus. Sementara itu Rahmah & Yahfizham, (2024) menyatakan bahwa GeoGebra menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus, sehingga memudahkan dalam representasi konsep-konsep matematika yang abstrak. GeoGebra berfungsi sebagai media pembelajaran matematika yang membantu siswa memahami materi matematika yang abstrak secara visual. Dengan berbagai fitur dan kemampuannya, GeoGebra telah menjadi alat yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran matematika, membantu siswa memahami konsep-konsep yang kompleks melalui visualisasi dan interaksi langsung.

#### **5. Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra**

Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra adalah pendekatan pendidikan yang menggabungkan metode *Discovery Learning* dengan penggunaan perangkat lunak GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa. Dalam model ini, siswa didorong untuk secara aktif menemukan konsep-konsep matematika melalui eksplorasi dan investigasi, sementara GeoGebra menyediakan alat visualisasi interaktif yang membantu memfasilitasi proses tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nila Wati Idrus, (2022), penerapan model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemandirian belajar siswa. Studi ini menemukan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain itu, penelitiannya Khasinah, (2021) menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Studi ini menemukan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Menurut Bruner (1961), *Discovery Learning* menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa menemukan pengetahuan secara mandiri. Dalam konteks *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra, siswa terlibat aktif dalam memahami konsep matematika melalui eksplorasi dan visualisasi menggunakan alat teknologi. GeoGebra memfasilitasi proses ini dengan menyediakan lingkungan yang memungkinkan siswa untuk menguji berbagai ide dan melihat hasilnya secara langsung, sehingga memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari. Sementara itu, Hollebrands, Laborde, dan Sträßer (2008) menyatakan bahwa GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran matematika mendukung pendekatan berbasis penemuan dengan mengintegrasikan teknologi interaktif. GeoGebra membantu siswa dalam memvisualisasikan dan memanipulasi objek matematika yang abstrak, sehingga memperdalam pemahaman konseptual mereka. Dengan memanfaatkan GeoGebra, siswa tidak hanya lebih terlibat secara aktif dalam pembelajaran, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Pendapat serupa diungkapkan oleh Alfieri et al. (2011), yang menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan, jika dikombinasikan dengan alat bantu yang tepat seperti GeoGebra, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pemecahan masalah dan pemahaman konsep secara mendalam.

GeoGebra menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan memberikan siswa kesempatan untuk menguji dan mengevaluasi pemahaman

mereka dalam lingkungan yang aman dan eksploratif. Pendekatan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam *Discovery Learning* memberikan dampak positif dalam mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan GeoGebra merupakan pendekatan berbasis konstruktivisme yang mengintegrasikan teknologi interaktif dalam pembelajaran matematika untuk memperkuat pemahaman konsep siswa. GeoGebra berfungsi sebagai alat yang memfasilitasi proses penemuan mandiri, memungkinkan siswa secara aktif memvisualisasikan, mengeksplorasi, dan memodifikasi konsep-konsep abstrak dalam matematika, terutama dalam topik geometri dan grafik. Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran ini tidak hanya mendukung pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mengasah keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis. Walaupun memiliki sejumlah keunggulan, implementasi pendekatan ini memerlukan akses terhadap perangkat teknologi yang memadai serta waktu yang cukup untuk eksplorasi, sehingga perencanaan yang teliti dari pihak guru dan kesiapan siswa sangatlah penting.

## **6. Karakteristik Utama *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra**

*Discovery Learning* berbantuan GeoGebra merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan proses eksplorasi mandiri dalam *Discovery Learning* dengan dukungan teknologi interaktif GeoGebra. Pendekatan ini dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran matematika, dengan menyediakan lingkungan belajar yang mendukung visualisasi dan manipulasi konsep-konsep abstrak secara langsung. Karakteristik utama dari metode ini mencakup pemberian kebebasan kepada siswa untuk menemukan

konsep melalui eksplorasi, penggunaan alat bantu teknologi untuk memvisualisasikan materi, serta peran guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Dengan mengintegrasikan *Discovery Learning* dan GeoGebra, pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif, bermakna, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa. Berikut adalah karakteristik utama dari *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra yang menjadikannya inovasi penting dalam pembelajaran matematika (Maharani et al., 2024). Dengan penjelasan karakteristik sebagai berikut :

a. Inkuiri Terbimbing

GeoGebra memungkinkan siswa untuk melakukan inkuiri secara terbimbing. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan masalah, sementara siswa mengeksplorasi solusi menggunakan GeoGebra.

b. Visualisasi Interaktif

Dengan GeoGebra, siswa dapat membuat visualisasi bentuk geometri, grafik fungsi, atau bangun ruang secara interaktif, yang memudahkan pemahaman konsep matematika abstrak.

c. Pengembangan Pemikiran Kritis dan Kreatif

Melalui eksplorasi di GeoGebra, siswa diajak berpikir kritis untuk mengidentifikasi pola atau sifat-sifat matematika. Mereka juga dapat melakukan percobaan langsung untuk menemukan hubungan atau formula tertentu.

d. Fleksibilitas dalam Eksplorasi

GeoGebra memungkinkan siswa untuk mengubah variabel dan melihat hasilnya secara langsung, memberikan kebebasan dalam mengeksplorasi konsep-konsep matematika.

Karakteristik-karakteristik ini menjadikan *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra sebagai pendekatan yang sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa serta membangun kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar.

## **7. Sintaks *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika**

Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra menawarkan pendekatan inovatif yang memadukan eksplorasi mandiri dengan teknologi interaktif untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam. Dalam penerapannya, model ini mengikuti langkah-langkah sistematis atau sintaks yang dirancang untuk mengarahkan proses pembelajaran secara terstruktur dan bermakna. Sintaks ini tidak hanya membantu siswa dalam menemukan konsep secara mandiri, tetapi juga memberikan panduan kepada guru dalam mengelola pembelajaran yang efektif dan interaktif. GeoGebra, sebagai alat pendukung visualisasi matematika, memungkinkan siswa untuk memanipulasi dan menganalisis objek matematis secara langsung, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka selama pembelajaran. Sri Gusti Wardini, (2024) Berikut adalah sintaks *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra yang menggambarkan langkah-langkah yang dapat diikuti oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran matematika :

### **a. Stimulasi**

Guru memulai dengan memberikan masalah matematika yang menantang dan menarik menggunakan GeoGebra, misalnya dengan menampilkan bangun ruang atau grafik yang kompleks.

b. Identifikasi Masalah

Siswa merumuskan pertanyaan atau hipotesis yang perlu dijawab berdasarkan tampilan atau aktivitas di GeoGebra.

c. Pengumpulan Data

Siswa menggunakan GeoGebra untuk mencoba berbagai nilai atau konfigurasi pada objek matematika dan mencatat hasil pengamatan mereka.

d. Pengolahan Data

Dengan bantuan GeoGebra, siswa memanipulasi dan mengolah data untuk melihat pola atau kesimpulan yang bisa diambil dari hasil percobaan.

e. Pembuktian/Penerapan

Siswa menerapkan konsep yang telah ditemukan untuk menyelesaikan masalah atau menjelaskan konsep yang sedang dipelajari.

f. Evaluasi

Guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap proses dan hasil yang dicapai, dan mengkaji pemahaman siswa.

*Discovery Learning* berbantuan GeoGebra memiliki berbagai kelebihan yang membuat proses pembelajaran matematika lebih efektif, interaktif, dan menyenangkan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan teknologi siswa. Namun, kekurangan dari *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra ini adalah keterbatasan fasilitas teknologi karena tidak semua

siswa memiliki akses ke perangkat yang diperlukan atau keterampilan dalam menggunakan teknologi, sehingga bisa membatasi keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

**Tabel 2. 1 Tahap Penggunaan GeoGebra**

<b>Tahap</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
<b>Stimulasi</b>	Guru memberikan masalah matematika yang menantang menggunakan GeoGebra, seperti menampilkan bangun ruang atau grafik kompleks untuk menarik perhatian siswa.	Siswa mengamati masalah atau visualisasi yang diberikan, memperhatikan pola, dan mulai mempertanyakan konsep yang muncul.
<b>Identifikasi Masalah</b>	Guru membimbing siswa dalam mengidentifikasi masalah atau merumuskan pertanyaan/hipotesis berdasarkan tampilan di GeoGebra.	Siswa merumuskan pertanyaan atau hipotesis dari masalah yang diberikan untuk menentukan apa yang harus dicari atau diselesaikan.
<b>Pengumpulan Data</b>	Guru memberikan arahan minimal untuk membantu siswa mengeksplorasi GeoGebra, mencoba konfigurasi nilai, dan mengamati hasilnya.	Siswa menggunakan GeoGebra untuk mencoba berbagai nilai, memanipulasi objek matematika, dan mencatat hasil pengamatan.
<b>Pengolahan Data</b>	Guru memfasilitasi siswa dalam mengolah data yang telah dikumpulkan menggunakan GeoGebra untuk menemukan pola atau hubungan.	Siswa menganalisis hasil pengamatan dari GeoGebra, mengolah data, dan melihat hubungan atau pola yang muncul.

<b>Tahap</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
<b>Pembuktian/Penerapan</b>	Guru memberikan panduan untuk menerapkan konsep yang ditemukan siswa pada masalah serupa atau untuk menjelaskan konsep yang dipelajari.	Siswa menggunakan konsep yang ditemukan untuk menyelesaikan masalah atau menerapkannya pada konteks matematika lainnya.
<b>Evaluasi</b>	Guru memimpin refleksi bersama siswa untuk mengkaji proses dan hasil pembelajaran, serta memastikan pemahaman siswa terhadap materi.	Siswa merefleksikan proses yang telah dilalui, berdiskusi dengan guru dan teman, serta mengevaluasi pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari.

*Discovery Learning* berbantuan GeoGebra memiliki berbagai kelebihan yang membuat proses pembelajaran matematika lebih efektif, interaktif, dan menyenangkan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan teknologi siswa. Namun, kekurangan dari *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra ini adalah keterbatasan fasilitas teknologi karena tidak semua siswa memiliki akses ke perangkat yang diperlukan atau keterampilan dalam menggunakan teknologi, sehingga bisa membatasi keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

## 8. Definisi Pemahaman Matematis

Pemahaman matematis adalah kemampuan individu untuk memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam berbagai

konteks. Pemahaman ini mencakup aspek-aspek seperti penguasaan konsep, prosedur, dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah matematis. Dalam konteks pendidikan, pemahaman matematis merupakan tujuan utama yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran matematika, karena pemahaman yang baik akan membantu siswa dalam berpikir kritis dan menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Dalam upaya meningkatkan pemahaman matematis siswa, penggunaan strategi pembelajaran yang efektif menjadi sangat penting. Pembelajaran berbasis penemuan (*Discovery Learning*), misalnya, terbukti dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Penelitian oleh Masykur dan Riani (2022) menunjukkan bahwa ketika siswa terlibat aktif dalam proses penemuan, mereka lebih mampu memahami dan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan situasi nyata, yang pada gilirannya memperdalam pemahaman mereka.

Pentingnya lingkungan belajar yang mendukung juga diakui dalam kajian tentang pemahaman matematis. Menurut Zaslavsky (2020), interaksi sosial dan kolaborasi dalam kelompok dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa. Dalam lingkungan kolaboratif, siswa memiliki kesempatan untuk berdiskusi, menjelaskan ide-ide mereka, dan belajar dari teman sebaya, yang semuanya berkontribusi pada penguatan pemahaman mereka. Namun, tantangan dalam mencapai pemahaman matematis yang mendalam tetap ada. Beberapa siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak atau dalam menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang berbeda. Penelitian oleh Leikin dan Pino-Fan (2021) menunjukkan bahwa dukungan guru yang efektif, termasuk umpan balik yang konstruktif dan penyesuaian instruksional, sangat penting untuk membantu siswa mengatasi kesulitan ini.

## 9. Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung adalah jenis bangun ruang yang memiliki permukaan yang melengkung, berbeda dengan bangun ruang sisi datar yang memiliki sisi-sisi datar. Dalam pendidikan matematika, memahami bangun ruang sisi lengkung sangat penting karena merupakan bagian integral dari geometri tiga dimensi yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa contoh bangun ruang sisi lengkung yang paling umum adalah tabung, kerucut, dan bola. Menurut Santosa dan Sumadi (2021), tabung memiliki dua alas berbentuk lingkaran yang sejajar dan permukaan sisi melengkung, kerucut memiliki satu alas berbentuk lingkaran dan puncak, sementara bola adalah bangun ruang yang seluruh permukaannya melengkung tanpa alas. Ketiga bangun ruang ini memiliki karakteristik unik yang dapat dieksplorasi lebih dalam dalam konteks pendidikan.

Pemahaman tentang bangun ruang sisi lengkung tidak hanya melibatkan pengenalan bentuk, tetapi juga pemahaman tentang sifat-sifatnya, seperti volume dan luas permukaan. Penelitian oleh Rahmawati dan Utami (2022) menunjukkan bahwa banyak siswa menghadapi kesulitan dalam menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung, terutama dalam konteks aplikasi dunia nyata. Untuk mengatasi masalah ini, pendekatan yang interaktif dan berbasis eksplorasi, seperti penggunaan alat bantu visual dan perangkat lunak geometri, dapat sangat membantu. Dalam konteks pembelajaran, penggunaan teknologi seperti GeoGebra telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang bangun ruang sisi lengkung. Penelitian oleh Fitriani et al. (2023) menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran geometri membantu siswa visualisasikan bentuk dan sifat bangun

ruang sisi lengkung secara lebih jelas. Siswa dapat melakukan manipulasi objek secara langsung, yang mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan kolaboratif. Selain itu, pentingnya membangun konsep bangun ruang sisi lengkung dalam pendidikan matematika tidak hanya terletak pada aspek teoritis, tetapi juga pada aplikasinya. Banyak bidang, seperti arsitektur, teknik, dan desain, memanfaatkan konsep bangun ruang sisi lengkung dalam praktik mereka. Menurut penelitian oleh Hadi dan Nugroho (2023), keterampilan memahami dan bekerja dengan bangun ruang sisi lengkung sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia profesional yang semakin kompleks.

Pada penelitian ini akan membahas mengenai cara menghitung luas permukaan serta volume dari tabung dan kerucut. Berikut adalah penjelasan materi mengenai bangun ruang sisi lengkung, yaitu tabung dan kerucut, serta cara menghitung luas permukaan dan volumenya.

### 1. Tabung

Tabung adalah bangun ruang sisi lengkung yang memiliki dua lingkaran sejajar sebagai alas dan tutup serta sebuah sisi lengkung yang menghubungkan keduanya. Tabung tidak memiliki titik sudut. Unsur-unsur tabung yaitu jari-jari ( $r$ ) dan tinggi ( $t$ ). Jari-jari ( $r$ ) merupakan jarak dari titik pusat lingkaran alas atau tutup ke tepi lingkaran. Tinggi ( $t$ ) merupakan jarak tegak lurus antara alas dan tutup tabung. Luas permukaan tabung terdiri dari dua buah lingkaran (alas dan tutup) serta satu sisi lengkung yang mengelilingi tabung. Rumus luas permukaan tabung sebagai berikut.

$$\text{Luas Permukaan} = 2\pi r(r+t)$$

Di mana:

( $r$ ) adalah jari-jar ilingkarana alas/tutup

(t) adalah tinggi tabung

$$\pi \approx 3,14 \text{ atau } 22/7$$

Volume tabung dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi tabung. Rumus volume tabung sebagai berikut.

$$\text{Volume} = \pi r^2 t$$

Di mana:

(r) adalah jari-jari lingkaran alas/tutup

(t) adalah tinggi tabung

## 2. Kerucut

Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung yang memiliki alas berbentuk lingkaran dan satu titik puncak. Sisi lengkung kerucut membentuk permukaan dari lingkaran alas hingga puncak. Unsur-unsur kerucut yaitu jari-jari (r), tinggi (t), dan garis pelukis (s). Jari-jari (r) merupakan jarak dari titik pusat lingkaran alas ke tepi lingkaran. Tinggi (t) merupakan jarak tegak lurus dari puncak ke pusat alas. Garis pelukis (s) merupakan jarak dari puncak kerucut ke tepi lingkaran alas yang nilainya dapat dihitung menggunakan teorema Pythagoras, yaitu  $s = \sqrt{r^2 + t^2}$ . Luas permukaan kerucut terdiri dari luas alas dan luas selimutnya (sisi lengkung). Rumus luas permukaan kerucut sebagai berikut.

$$\text{Luas Permukaan} = \pi r(r+s)$$

Di mana:

r adalah jari-jari alas

s adalah panjang garis pelukis

Volume kerucut adalah sepertiga dari hasil perkalian luas alas dan tinggi. Rumus volume kerucut sebagai berikut.

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

Di mana:

r adalah jari-jari alas

t adalah tinggi kerucut

## B. Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini, kerangka berpikir difokuskan pada upaya untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra, terutama dalam materi bangun ruang sisi lengkung di kelas IX-4 SMP Negeri 7 Denpasar. Masalah yang dihadapi siswa dalam memahami geometri tiga dimensi menjadi perhatian utama, mengingat kesulitan visualisasi yang sering mereka alami. Pembelajaran konvensional sering kali kurang mampu mengatasi tantangan ini, karena terbatasnya penggunaan alat bantu visualisasi yang dinamis dan kurangnya keterlibatan aktif siswa. Menurut Suherman (2019), metode pembelajaran konvensional cenderung membuat siswa pasif sehingga mereka kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak. Di sinilah *Discovery Learning* dapat berperan untuk mendorong keterlibatan siswa lebih aktif dalam pembelajaran, yang pada gilirannya diharapkan dapat mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

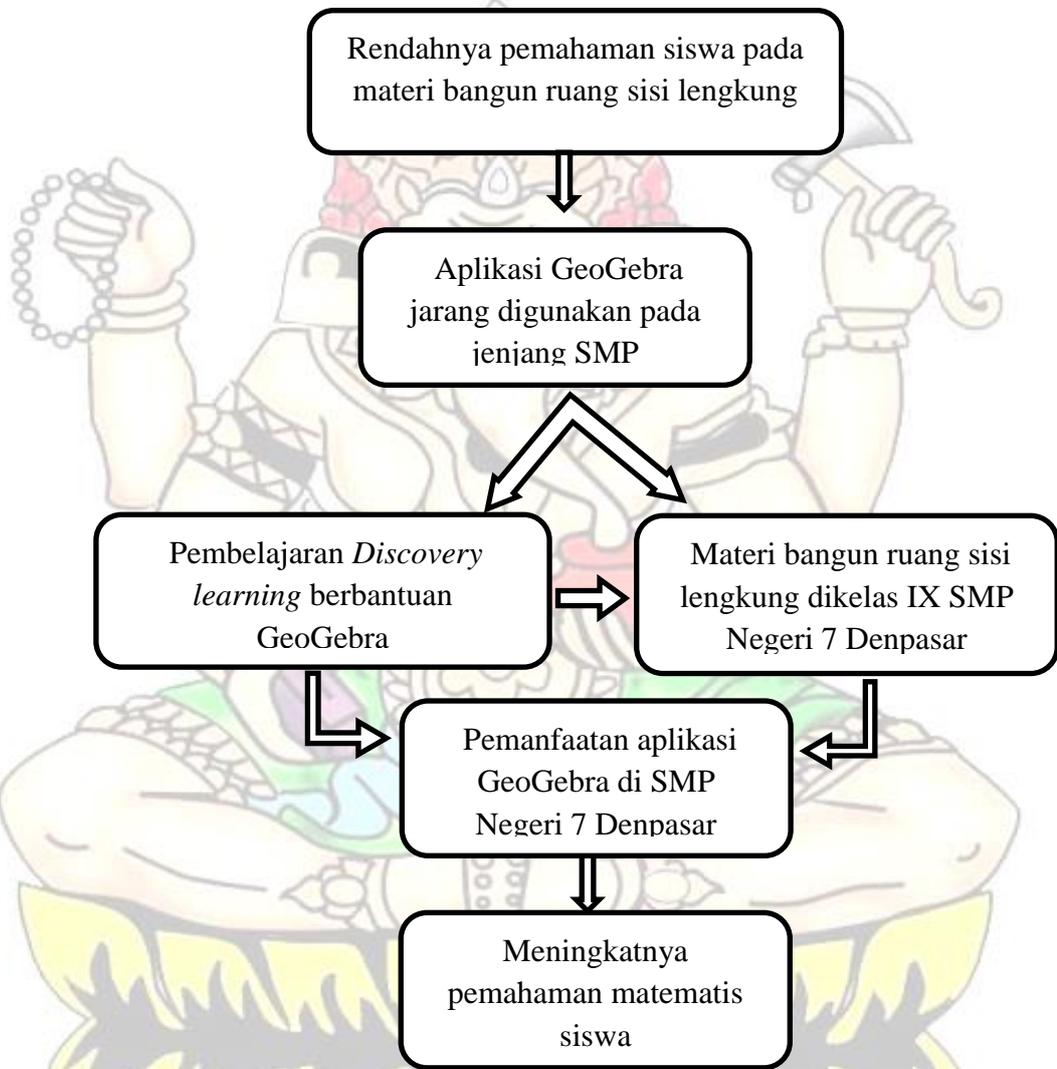
Sebagai solusi, penerapan *Discovery Learning* dengan dukungan GeoGebra memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan terarah, menggali konsep-konsep matematika melalui bimbingan guru. Model ini mengajak siswa dalam proses penemuan dan eksplorasi masalah, sehingga siswa mampu mengembangkan pemahaman konsep secara lebih mendalam serta keterampilan berpikir kritis (Bruner, 1961). GeoGebra sebagai perangkat lunak visualisasi yang interaktif memberikan

dukungan pada *Discovery Learning* dengan menyediakan media visual yang dinamis, yang sangat berguna untuk pembelajaran bangun ruang. Dengan menggunakan GeoGebra, siswa dapat melakukan manipulasi bentuk bangun ruang dan melihat perubahan pada bentuk geometri tiga dimensi, yang menurut Gutiérrez (2018) sangat penting dalam membantu pemahaman konsep geometri yang kompleks.

Implementasi pembelajaran ini diawali dengan penyajian masalah yang sesuai dengan materi bangun ruang, misalnya mengenai volume dan luas permukaan dari bentuk tiga dimensi. Dalam tahap ini, siswa dirangsang untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis berdasarkan pemahaman awal mereka. Kemudian, melalui bantuan GeoGebra, mereka dapat melakukan eksplorasi langsung terhadap konsep-konsep geometri, seperti menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang, serta memahami ciri-ciri khas geometri tiga dimensi. Proses ini diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan memperkuat pemahaman matematis mereka, sebagaimana diuraikan oleh Shavelson (2013), yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif dalam manipulasi dan eksplorasi konsep dapat memperbaiki daya ingat dan pemahaman materi siswa.

Dengan diterapkannya model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra, penelitian ini mengharapkan beberapa hasil positif, antara lain meningkatnya pemahaman matematis siswa pada materi bangun ruang, meningkatnya kemampuan visualisasi geometri tiga dimensi, serta meningkatnya keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika. Berdasarkan teori yang diungkapkan oleh Mayer (2014), pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dan menggunakan media visualisasi yang kuat seperti GeoGebra dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah bahwa penerapan *Discovery Learning*

berbantuan GeoGebra akan berdampak positif terhadap pemahaman matematis siswa kelas IX-4 SMP Negeri 7 Denpasar pada materi bangun ruang. Berikut alur kerangka peneliti :



Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir

UNMAS DENPASAR