

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pada saat ini, di era modern yang ditandai oleh kemajuan teknologi yang pesat dalam berbagai aspek, salah satunya adalah dalam hal pendidikan. Implementasi pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kemajuan suatu bangsa dan negara. Fungsi utama pendidikan adalah suatu usaha untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan meningkatkan kualitas kehidupan (Mufidah et al, 2022). Kemajuan teknologi memiliki dampak signifikan, terutama dalam konteks pendidikan, termasuk pengajaran matematika. Salah satu pengaruh teknologi dalam pendidikan yaitu sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran dapat menjadi lebih efektif dan efisien (Moto, 2019).

Matematika merupakan salah satu bidang pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai sarana pendukung maupun dalam perkembangan matematika itu sendiri. Matematika merupakan ilmu yang bersifat abstrak, hal ini dapat dilihat dari objek atau simbol-simbol yang banyak digunakan dalam matematika disajikan dalam bentuk simbol abstrak yang tidak terdapat dalam kehidupan nyata (Ulia, Waluya, Hidayah, & Pudjiastuti, 2021). Matematika juga merupakan mata kuliah yang wajib dipelajari oleh mahasiswa S1 jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) sebagai dasar untuk mengajar matematika di tingkat sekolah dasar. Salah satu materi dalam matakuliah matematika dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa PGMI adalah geometri bangun ruang, yaitu bangun geometri tiga dimensi yang memiliki volume, luas permukaan, dan jaring-jaring. Bangun ruang dibedakan menjadi dua, yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar meliputi kubus, balok, prisma, dan limas. Bangun ruang sisi lengkung meliputi tabung, kerucut, dan bola. Mempelajari geometri bangun ruang khususnya bangun ruang kubus penting bagi mahasiswa PGMI karena membantu mengembangkan kemampuan berpikir logis dan abstrak, menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari, dan mempersiapkan mereka

untuk mengajar dengan lebih efektif. Namun, banyak mahasiswa yang menghadapi kesulitan dalam memahami ide-ide matematika yang bersifat abstrak, terutama dalam hal kemampuan abstraksi reflektif. Berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep geometri telah dilakukan oleh berbagai pihak, namun hingga saat ini pembelajaran geometri belum dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Salah satu penyebabnya adalah objek geometri yang bersifat abstrak. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya, karena dibutuhkan proses yang relatif sulit, seperti abstraksi, generalisasi, dan idealisasi (Widada, Agustina, Serlis, & Dinata, 2019).

Di dalam lingkungan kampus, penting bagi pengajar untuk memberikan panduan kepada mahasiswa agar mereka dapat mengembangkan kemampuan berpikir, termasuk kemampuan abstraksi matematis. Dalam konteks pendidikan matematika mengabstraksi dapat diartikan sebagai suatu proses mempelajari ide-ide, objek-objek atau konsep-konsep yang bersifat abstrak. Konsep-konsep yang abstrak dalam matematika tersebut dapat dipelajari melalui proses abstraksi empiris maupun melalui abstraksi matematis (beberapa ahli ada yang menyebutnya sebagai abstraksi reflektif atau abstraksi teoretis) (Cahyono, 2021). Abstraksi sendiri dapat dianggap sebagai pengetahuan tingkat tinggi yang terdiri dari klasifikasi serta generalisasi yang timbul dari kesamaan kasus-kasus tertentu. Abstraksi adalah pengembangan dari masalah kontekstual terhadap matematika yang abstrak. Sinaceur (2014) mengatakan bahwa “*Mathematical abstraction is the process of considering and manipulating operations, rules, methods, and concepts ...*”. Artinya adalah abstraksi matematis adalah proses mempertimbangkan dan memanipulasi operasi, aturan, metode, konsep. Cetin dan Dubinsky (dalam Ulia *et al.*, 2021) menyatakan bahwa abstraksi terdiri dari abstraksi empiris, abstraksi pseudo-empiris, dan abstraksi reflektif. Komala (dalam Arfatin *et al.*, 2021) menyatakan bahwa kemampuan abstraksi matematis merupakan kemampuan berpikir yang menghubungkan konsep matematika menjadi konsep baru dengan proses generalisasi.

Salah satu kemampuan abstraksi matematis adalah abstraksi reflektif. Abstraksi reflektif merupakan isu atau tema yang menarik dalam penelitian

pendidikan matematika. Hal ini dikarenakan dalam setiap tahun selalu ada yang mengangkat, mengkaji dan meneliti isu ini. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Piaget, yang secara eksplisit bahwa abstraksi reflektif ini penting untuk perkembangan konsep matematika lanjut, hal ini dikarenakan konstruksi matematika diproses melalui abstraksi reflektif. Dubinsky menggarisbawahi bahwa hasil dari abstraksi reflektif ini adalah konsep-konsep matematika. Konsep ini kemudian diadopsi dan diimplementasikan oleh Cifarelli dan Goodson-Espy, yang mengembangkan ide-ide Piaget terkait abstraksi reflektif dalam konteks pendidikan matematika (Masamah, 2021).

Untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa PGMI dalam materi bangun ruang kubus, diperlukan penggunaan media pembelajaran yang tepat dan efektif. Media pembelajaran adalah sarana yang digunakan oleh dosen atau mahasiswa untuk menyampaikan pesan atau informasi selama proses pembelajaran. Media pembelajaran bisa berupa cetak, audiovisual, atau elektronik. Pemanfaatan media pembelajaran dapat meningkatkan semangat belajar, menjelaskan isi materi pelajaran dengan lebih baik, memperkaya pengalaman belajar, serta mengeksplor efisiensi waktu belajar (Maf'ulah, Wulandari, Jauhariyah, & Ngateno, 2021).

Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan adalah media pembelajaran berbasis *web*. Media pembelajaran berbasis *web* salah satunya adalah *Google Sites*. *Google Sites* adalah layanan gratis dari *Google* yang memungkinkan individu untuk dengan mudah membuat situs *web* tanpa perlu memiliki pengetahuan dalam pemrograman *web*. *Google Sites* dapat dijangkau oleh siapa saja yang memiliki akun *Google* dan akses ke internet. *Web Google Sites* dapat diisi dengan berbagai jenis konten, termasuk teks, gambar, video, presentasi, formulir, grafik, dan berbagai elemen lainnya. Selain itu, *Google Sites* juga memungkinkan integrasi dengan aplikasi-aplikasi lain dari *Google*, seperti *Google Drive*, *Google Docs*, *Google Slides*, *Google Forms*, *Google Sheets*, dan sebagainya (Saputra, Octaria, & Isroqmi, 2022).

Selain *web Google Sites*, media pembelajaran elektronik lain yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah *Geogebra*. *Geogebra* adalah sebuah perangkat lunak matematika yang tersedia secara gratis dan dapat digunakan

pada berbagai platform. *Geogebra* merupakan sebuah perangkat lunak matematika yang menggabungkan alat bantu geometri, aljabar, dan kalkulus, adalah salah satu contoh teknologi yang dapat digunakan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui wawancara terhadap dosen matematika di salah satu perguruan tinggi di kota Tasikmalaya, diketahui bahwa dalam pembelajaran matematika di program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidiyah (PGMI) di perguruan tinggi tersebut, penggunaan media pembelajaran hanya sebatas penggunaan *power point* (PPT) dan SPSS. Penggunaan media pembelajaran lain seperti media pembelajaran interaktif berbasis *web* belum pernah digunakan. Lalu, salah satu materi pembelajaran yang pada proses belajarnya membutuhkan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa adalah materi pembelajaran bangun ruang khususnya bangun ruang kubus karena pada pembelajaran bangun ruang kubus, mahasiswa masih mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep geometri yang bersifat abstrak, seperti jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang pada bangun ruang kubus. Dalam mempelajari geometri, terutama bangun ruang kubus, mahasiswa perlu memiliki kemampuan untuk membayangkan bentuk dan hubungan spasial antar elemen bangun ruang. Kemampuan tersebut dikenal sebagai kemampuan visualisasi, yaitu kemampuan untuk membentuk citra mental dari objek geometri dan memanipulasinya secara mental (Presmeg, 2006). Kemampuan visualisasi ini penting sebagai dasar awal dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak dalam geometri. Namun demikian, visualisasi tidak berdiri sendiri sebagai tujuan pembelajaran, melainkan menjadi media kognitif yang menjembatani mahasiswa menuju bentuk berpikir yang lebih tinggi, yaitu kemampuan abstraksi reflektif. Abstraksi reflektif, sebagaimana dikemukakan oleh Piaget dan dikembangkan oleh Dubinsky, adalah proses kognitif ketika seseorang membentuk konsep matematika baru berdasarkan refleksi terhadap operasinya sendiri, bukan hanya dari pengamatan terhadap objek eksternal (Dubinsky, 1991; Cifarelli, 1998). Dalam konteks ini, visualisasi geometri berfungsi sebagai pemicu (stimulus) yang mendorong terjadinya abstraksi reflektif, karena mahasiswa perlu menafsirkan gambar atau model geometri ke dalam representasi simbolik dan konseptual. Oleh sebab itu, media pembelajaran seperti

*Google Sites* yang berbasis visual dan interaktif sangat sesuai untuk digunakan, karena dapat membantu mahasiswa mengembangkan visualisasi geometri sekaligus mendorong mereka melakukan refleksi terhadap tindakan berpikirnya sendiri, yang merupakan inti dari abstraksi reflektif. Dengan demikian, meskipun media dan pendekatan pembelajaran yang digunakan banyak bersifat visual, kemampuan yang diukur dalam penelitian ini tetaplah kemampuan abstraksi reflektif, karena tujuan akhirnya adalah untuk mengungkap bagaimana mahasiswa menginternalisasi dan merefleksikan pengetahuan matematis dari pengalaman visual tersebut. Hal ini sejalan dengan pandangan Lensing (dalam Ulia et al., 2021) yang menyatakan bahwa abstraksi reflektif merupakan bentuk pemikiran tertinggi dalam pembelajaran matematika, dan visualisasi hanyalah tahap awal untuk mencapainya. Kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidiah (PGMI) di perguruan tinggi tersebut pada tahun sebelumnya dalam pembelajaran materi geometri bangun ruang kubus adalah rendah. Kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran bangun ruang kubus juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Susilo & Sutarto (2023) yang menyatakan bahwa mahasiswa calon guru kesulitan dalam memvisualisasikan dan menggambar ilustrasi bangun ruang kubus. Penelitian lain yang dilakukan oleh Siregar (2022) menyatakan bahwa mahasiswa PGMI di salah satu Perguruan Tinggi Negeri Provinsi Sumatera Utara mengalami kesulitan dalam pembelajaran bangun ruang kubus. Saputra (2023) juga menyatakan dalam penelitiannya terhadap mahasiswa PGMI STAI Al Gazali Soppeng mengalami kesulitan memahami konsep dasar pada bangun ruang kubus.

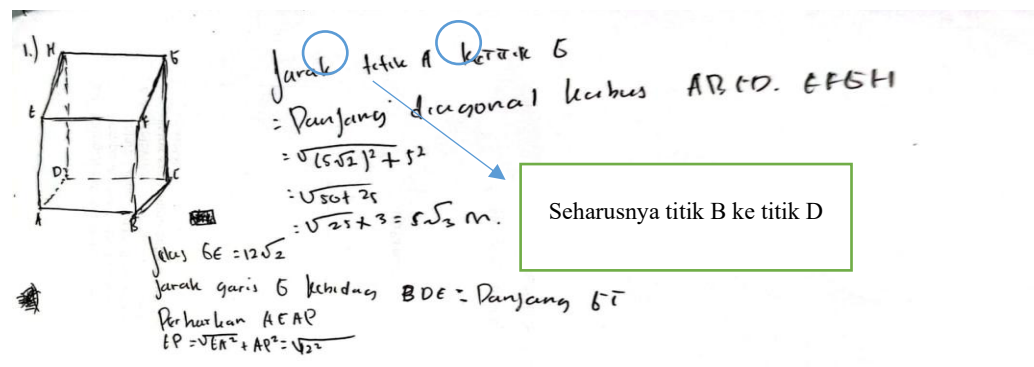
Selain berdasarkan wawancara pada dosen yang ada di perguruan tinggi tersebut, peneliti juga melakukan studi pendahuluan yang didasarkan pada wawancara terhadap dosen yaitu dengan memberikan soal bangun ruang kubus mengenai jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang kepada mahasiswa semester 7 program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidiah (PGMI) yang sudah menerima materi untuk melihat kemampuan mahasiswa tersebut. Soal yang diberikan berjumlah 5 soal uraian.

Berikut ini soal yang diberikan kepada mahasiswa:

1. Diketahui sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan jarak titik B ke titik D!
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Tentukan jarak titik A ke garis GD!
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 10 cm. Tentukan jarak titik B ke bidang CDHG!
4. Diketahui kubus ABCD.EFGH panjang rusuknya 8 cm. Titik O adalah titik tengah BD. Tentukan jarak titik O ke garis BG!
5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan jarak titik B ke bidang AFGH!

Berdasarkan hasil tes tersebut terdapat 72,7% yang dapat mengerjakan soal nomor 1 dengan benar, 9,1% yang dapat mengerjakan soal nomor 2 dengan benar, tidak ada mahasiswa yang dapat mengerjakan soal nomor 3 dengan benar, tidak ada mahasiswa yang dapat mengerjakan soal nomor 4 dengan benar, dan 9,1% yang dapat mengerjakan soal nomor 5 dengan benar.

Berikut hasil jawaban mahasiswa untuk analisis pendahuluan yang telah dilakukan:



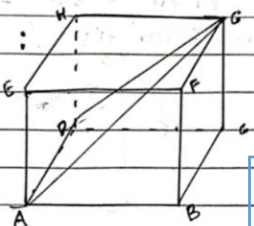
**Gambar 1. 1 Hasil Jawaban Mahasiswa Pada Soal Nomor 1**

Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa pada soal nomor 1 diatas terlihat bahwa mahasiswa tersebut belum dapat mengaplikasikan konsep jarak titik ke titik pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika mahasiswa belum dapat membuat keputusan dengan membuat suatu garis dari titik B ke titik D. Mahasiswa justru mencari panjang diagonal ruang yang menghubungkan titik A ke titik G, padahal soal yang diberikan meminta panjang diagonal bidang antara titik B dan titik D, sehingga mahasiswa tersebut belum dapat melakukan langkah selanjutnya yaitu mencari panjang garis BD.

2). Jarak titik ke garis

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. tentukan jarak titik A ke garis GD!

Jawab :



Penyelesaian :

Jarak titik A ke garis GD  
 $\neq$  jarak titik A ke titik G

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$= \sqrt{6^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{6^2 (1+1)}$$

$$AC = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$AG = \sqrt{AC^2 + CG^2}$$

$$= \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{6^2 (2+1)}$$

$$= 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

**Gambar 1. 2 Hasil Jawaban Mahasiswa Pada Soal Nomor 2**

Hasil jawaban mahasiswa pada soal nomor 2 diatas terlihat bahwa mahasiswa tersebut merasa kesulitan dalam mengaplikasikan konsep jarak titik ke garis pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika mahasiswa menjawab bahwa jarak titik A ke garis GD dapat diwakili/dimanipulasi dengan garis AG dengan kesimpulan mahasiswa maka jawaban mahasiswa masih belum tepat. Hal ini dikarenakan ketika mahasiswa sudah mengilustrasikan bentuk kubus, mahasiswa menghubungkan garis dari titik A, titik G, dan titik D sehingga terbentuk suatu segitiga. Maka, mahasiswa menyimpulkan bahwa jarak titik A ke garis GD adalah garis GD. Langkah-langkah tersebut menurut mahasiswa dikarenakan untuk mencari jarak titik ke garis harus membentuk suatu segitiga terlebih dahulu kemudian dihubungkan dengan konsep jarak titik ke garis yang tegak lurus.

3. Dik: panjang rusuk 10 cm  
 Dit: jarak titik B ke Bidang CDHG

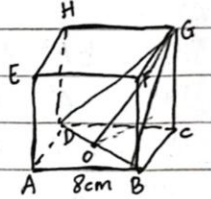
$DG = 10\sqrt{2}$   
 $DB = \sqrt{10^2 + 10^2}$   
 $= \sqrt{100 + 100}$   
 $= \sqrt{200} = 20$   
 $DB = \sqrt{DB^2 - PD^2}$   
 $= \sqrt{20^2 - 10^2}$   
 $= \sqrt{400 - 100}$   
 $= \sqrt{300} = 30$

jadi jarak titik B ke Bidang CDHG 30 cm.

**Gambar 1. 3 Hasil Jawaban Mahasiswa Pada Soal Nomor 3**

Hasil jawaban mahasiswa pada soal nomor 3 diatas terlihat bahwa mahasiswa tersebut belum dapat mengaplikasikan konsep jarak titik ke bidang pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika mahasiswa belum memikirkan bagaimana menentukan jarak titik B ke bidang CDHG dan menggambarkan bentuk kubus. Keputusan yang seharusnya dibuat mahasiswa yaitu membuat suatu garis BC yang mewakili jarak titik B ke bidang CDHG. Sehingga, langkah selanjutnya mahasiswa mencari panjang garis DC.

4 Dik: Jarak titik ke garis  
 Dit: Kubus ABCD.EFGH, panjang rusuk 8 cm.  
 Titik O adalah titik tengah BD.  
 Dit: Tentukan jarak titik O ke garis BG!  
 Jawab:

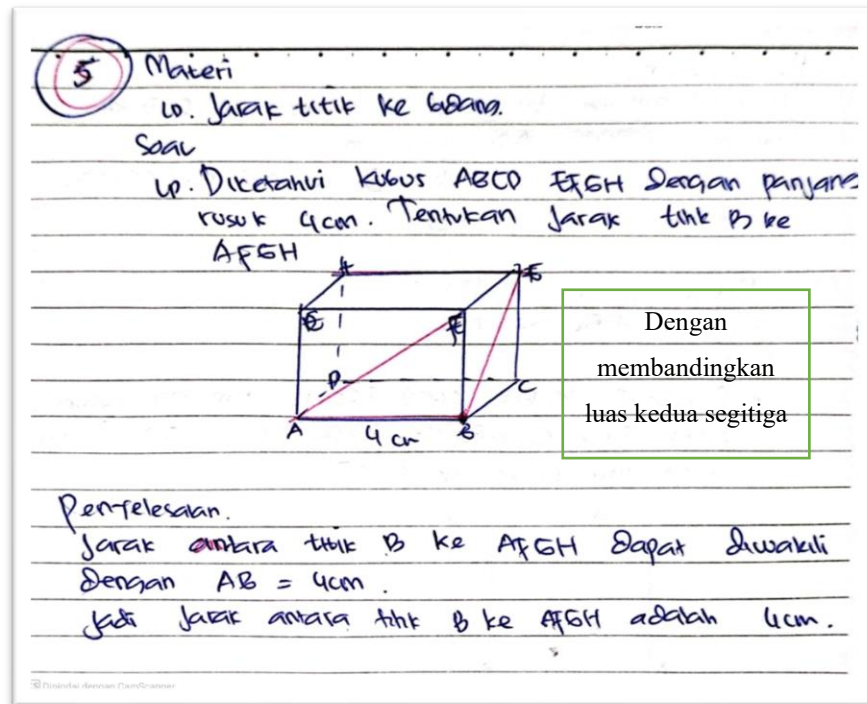
$$\begin{aligned}
 OG &= \sqrt{OB^2 + BG^2} \\
 &= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{4^2 \times 2 + 4^2 \times 2} \\
 &= \sqrt{4^2 (2+2)} \\
 &= \sqrt{4^2 \times 4} \\
 &= 4\sqrt{2 \times 2} = 4 + 2 = 6
 \end{aligned}$$


Jarak titik O ke garis BG  $\neq$   
 jarak titik O ke titik G

$\therefore$  Jarak titik O ke garis BG adalah 6 cm.

**Gambar 1. 4 Hasil Jawaban Mahasiswa Pada Soal Nomor 4**

Hasil jawaban mahasiswa pada soal nomor 4 diatas terlihat bahwa mahasiswa tersebut mahasiswa masih kesulitan terkait kesimpulan solusi jarak titik O ke garis BG. Sehingga, mahasiswa hanya mencari panjang BO dan BG dengan memakai teorema Pythagoras. Dengan siswa membuat keputusan bahwa BG didapat dengan memasukan panjang BO yang sudah didapat dan setengah panjang kubus di soal. Sehingga, solusi yang didapat oleh mahasiswa yaitu menganggap bahwa jarak titik O ke garis BG adalah jarak titik O ke titik G, sehingga dalam mencari jarak titik O ke garis BG masih kurang tepat.



**Gambar 1. 5 Hasil Jawaban Mahasiswa Pada Soal Nomor 5**

Hasil jawaban mahasiswa pada soal nomor 5 diatas terlihat bahwa mahasiswa tersebut belum dapat memanipulasi suatu obyek untuk menjawab soal jarak titik B ke bidang AFGH yaitu dengan membuat suatu garis BP dimana garis BP merupakan garis yang tegak lurus dari titik B ke bidang AFGH.

Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan, kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidiyah (PGMI) semester 7 Institut Agama Islam Tasikmalaya (IAIT) tergolong rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ulia *et al.* (2021) menyatakan bahwa mahasiswa PGSD mempunyai kemampuan abstraksi reflektif dengan kategori sedang yang ditunjukkan bahwa mahasiswa belum tampak mampu menerapkan konsep dan belum mampu membuat hubungan antar konsep untuk membentuk makna baru dengan baik meskipun mereka mampu memanipulasi objek abstrak matematika. Santi & Firmasari (2018) menyatakan bahwa mahasiswa dengan tingkat kognitif sedang memiliki kemampuan abstraksi lebih rendah dibandingkan dengan yang tingkat kognitif tinggi, dan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tingkat kognitif rendah dalam menyelesaikan soal matematika materi jarak pada materi dimensi

tiga. Dengan demikian, kemampuan abstraksi merupakan salah satu kemampuan mahasiswa yang perlu diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran. Menurut Widada *et all.* (2019), salah satu penyebabnya adalah objek geometri yang bersifat abstrak. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya, karena dibutuhkan proses yang relatif sulit, seperti abstraksi, generalisasi, dan idealisasi. Menurut Basuki (Juniantari, 2019) menyatakan bahwa di perguruan tinggi kemampuan mahasiswa dalam melihat ruang dimensi tiga masih rendah. Hal ini tidak lepas dari pengalaman belajar yang diperoleh ketika mereka mempelajari geometri pada jenjang SMA khususnya sifat-sifat dasar bangun geometri. Novita *et all.* (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa berdasarkan hasil observasi sederhana selama proses perkuliahan Geometri Ruang atau matakuliah yang berkaitan dengan geometri ruang pada mahasiswa calon guru matematika (pendidikan matematika) STKIP Bina Bangsa Getsempena (BBG), mahasiswa cenderung kesulitan dalam membayangkan konsep keruangan, menggambar atau membuat ilustrasi dari suatu bangun dimensi tiga sehingga sering sekali dosen harus membawa model bangun ruang atau alat peraga konkret dimensi tiga untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep geometri dimensi tiga yang ingin dijelaskan.

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyono (2021) yaitu penggunaan video pembelajaran berbasis aplikasi bandicam efektif dalam meningkatkan kemampuan abstraksi mahasiswa pada pembelajaran daring mata kuliah teori graf. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kusumawati & Kurniawan (2020) yaitu pengembangan bahan ajar untuk mata kuliah struktur aljabar dengan penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan abstraksi dan menulis pembuktian matematis. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Bulukaya *et all.* (2020) yaitu Pengembangan Pembelajaran Berbasis *Web* Pada Materi Tingkat Bunga Sederhana Dan Tingkat Bunga Majemuk. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Bernard & Novtiar (2022) yaitu Pengembangan Media Kalkulus Menggunakan *Javascript Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Terhadap Calon Guru Pada Pandemi COVID 19. Penelitian yang dilakukan oleh Dwijayani (2020) yaitu Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Menggunakan *Geogebra*.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran interaktif matematika berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan *GeoGebra*. Integrasi ini belum banyak dieksplorasi secara mendalam, terutama dalam konteks pengembangan kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan memanfaatkan *web Google Sites* dan *Geogebra*, diharapkan dapat dibuat media pembelajaran matematika yang menarik dan interaktif untuk materi bangun ruang. Media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu mahasiswa PGMI dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak dengan lebih mudah dan menyenangkan. Media pembelajaran ini juga diharapkan dapat mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa PGMI dalam materi bangun ruang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplor media pembelajaran matematika berbasis *web Google Sites* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa PGMI semester 6 dalam materi bangun ruang. Meskipun dalam judul digunakan istilah "pengembangan", dalam konteks penelitian ini istilah tersebut merujuk pada proses merancang dan membangun media pembelajaran dari awal (bukan mengembangkan dari media yang sudah ada sebelumnya). Proses ini melibatkan tahapan lengkap mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengumpulan materi, hingga implementasi dan distribusi media sesuai model Luther-Sutopo. Oleh karena itu, istilah "pengembangan" tetap relevan digunakan karena mencerminkan tahapan sistematis dalam menciptakan sebuah produk baru yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah prosedur pengembangan media pembelajaran interaktif *Google Sites* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa?
2. Bagaimanakah efektivitas media pembelajaran interaktif *Google Sites* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa?

### 1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimanakah prosedur pengembangan media pembelajaran interaktif *Google Sites* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa.
2. Untuk menganalisis efektivitas media pembelajaran interaktif *Google Sites* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa.

### 1.4 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Produk ini merupakan media pembelajaran interaktif matematika yang dikembangkan menggunakan platform *web Google Sites*.
2. Fokus materi pembelajaran adalah bangun ruang kubus.
3. Penggunaan perangkat lunak *Geogebra* sebagai alat untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif.

### 1.5 Pentingnya Pengembangan

Berikut adalah beberapa alasan mengapa pentingnya pengembangan media pembelajaran interaktif matematika berbasis *web Google Sites* pada materi bangun ruang menggunakan *Geogebra* adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, media pembelajaran yang interaktif dan berbasis *web* dengan dukungan *Geogebra* dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan abstraksi reflektif. Mereka dapat memvisualisasikan konsep bangun ruang kubus dengan lebih baik, sehingga mampu memahami dan menerapkan prinsip-prinsip matematika dengan lebih baik.
2. Bagi dosen, media pembelajaran ini dapat digunakan untuk memberikan pengajaran yang lebih interaktif dan memotivasi. Mereka dapat memanfaatkan berbagai fitur *Geogebra* untuk mengilustrasikan konsep-konsep matematika secara visual dan dinamis.

3. Bagi perguruan tinggi, mengadopsi teknologi pembelajaran inovatif dan efektif seperti media berbasis *web Google Sites* dengan *Geogebra* dapat meningkatkan reputasi perguruan tinggi dalam memberikan pendidikan matematika yang berkualitas.
4. Bagi peneliti selanjutnya, pengembangan media pembelajaran ini dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti selanjutnya yang tertarik dalam bidang pengembangan media pembelajaran berbasis *web* dan *Geogebra*. Peneliti selanjutnya dapat mempelajari pendekatan yang telah diambil dan memperluas penelitian ini ke berbagai aspek matematika lainnya.

### 1.6 Asumsi Keterbatasan Pengembang

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ini berdasarkan beberapa asumsi, yang meliputi:

1. Asumsi bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Dengan mengintegrasikan elemen interaktif seperti simulasi, animasi, dan tugas interaktif, diharapkan mahasiswa akan lebih aktif dalam proses pembelajaran dan memiliki motivasi yang lebih tinggi untuk memahami konsep matematika.
2. Asumsi bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik. Dengan menggunakan visualisasi yang interaktif dan dinamis, multimedia interaktif dapat membantu mahasiswa memahami konsep matematika yang abstrak dengan lebih mudah. Melalui pengalaman langsung dan eksplorasi, mahasiswa dapat memperkuat pemahaman mereka dengan cara yang lebih konkrit.

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ini memiliki beberapa keterbatasan dalam bentuk produk, yang meliputi:

1. Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *web* memerlukan keahlian dan pengetahuan dalam pengembangan *web* dan penggunaan perangkat lunak *Geogebra*. Keterbatasan ini mungkin membatasi aksesibilitas produk bagi pengguna atau institusi, yaitu mahasiswa Institut Agama Islam Tasikmalaya, yang mungkin tidak memiliki sumber daya teknis yang memadai.

2. Penggunaan media pembelajaran berbasis *web* membutuhkan koneksi internet yang stabil. Jika mahasiswa Institut Agama Islam Tasikmalaya atau institusi mereka tidak memiliki akses yang memadai ke internet, maka penggunaan produk ini dapat terbatas.
3. Pengembangan media pembelajaran ini memiliki fokus pada materi bangun ruang. Oleh karena itu, mahasiswa Institut Agama Islam Tasikmalaya perlu menyadari bahwa produk ini mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada materi matematika lainnya yang memiliki karakteristik dan persyaratan pembelajaran yang berbeda.

### 1.7 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya pemahaman yang berbeda mengenai istilah-istilah yang digunakan dan juga memudahkan peneliti dalam menjelaskan hal yang sedang dibicarakan, maka penulis mengambil beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. *Google Sites*

*Google Sites* dalam media pembelajaran interaktif adalah penggunaan platform *Google Sites* untuk membuat situs *web* pembelajaran yang interaktif. Ini memungkinkan pendidik untuk menyajikan materi pembelajaran, aktivitas interaktif, dan sumber daya tambahan kepada mahasiswa secara *online*. Secara operasional, *Google Sites* memfasilitasi navigasi materi, integrasi media, serta keterlibatan aktif mahasiswa melalui aktivitas digital yang dapat diakses secara *daring*.

2. *Geogebra*

*Geogebra* adalah sebuah perangkat lunak yang memfasilitasi pembelajaran matematika dengan cara interaktif. Perangkat lunak ini berfungsi untuk memberikan gambaran yang lebih konkret terhadap konsep-konsep matematika, terutama dalam materi geometri, aljabar, dan kalkulus.

3. Kemampuan Abstraksi Reflektif

Kemampuan abstraksi reflektif adalah kemampuan berpikir untuk mengidentifikasi, menghubungkan, dan memanipulasi konsep-konsep matematika dengan indikatornya adalah kemampuan untuk menerapkan

konsep, membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak.

4. Model Luther-Sutopo

Model Luther-Sutopo adalah model yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan ini yang merupakan model yang memuat sistematika pengembangan produk media interaktif *Google Sites* sebagai sumber belajar. Model Luther-Sutopo terdiri dari enam langkah yang meliputi *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*.