

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Media Pembelajaran

Kata Asal-usul kata "media" berasal dari bahasa Latin yang secara harfiah berarti "tengah", "perantara", atau "pengantar" (Arsyad, 2020). Menurut Hasan, Milawati, Darodjat, & Khairani (2021) media merupakan sesuatu yang berguna atas terjadinya proses pembelajaran melalui penyampaian pesan, serta memiliki kemampuan untuk mengstimulasi pemikiran, perasaan, perhatian, dan minat. Hamid *et all.* (2020) bahwa media merupakan sebagai faktor pendukung dalam proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan kualitas pembelajaran. Penggunaan media bertujuan untuk memotivasi mahasiswa, namun juga penting untuk mendorong mereka agar tetap mengingat apa yang telah mereka pelajari. Penggunaan media pembelajaran dapat memicu motivasi belajar seperti keinginan, minat, dan motivasi, serta memiliki pengaruh psikologis. Berdasarkan beberapa pendapat, media dapat didefinisikan sebagai alat atau sarana yang digunakan sebagai perantara atau pengantar dalam proses pembelajaran. Ini mencakup berbagai bentuk, seperti lingkungan sekolah, buku teks, alat grafis, fotografi, dan teknologi elektronik yang digunakan untuk menyampaikan pesan, memproses informasi, serta merangsang pemikiran, perasaan, perhatian, dan minat mahasiswa. Secara umum, media juga dianggap sebagai faktor pendukung dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan tujuan memotivasi mahasiswa dan mempengaruhi aspek psikologis.

Umar (dalam Yusuf, 2023) media pembelajaran bukan hanya sekadar alat bantu, melainkan menjadi sumber pembelajaran yang dapat memberikan manfaat untuk menciptakan proses belajar yang menyenangkan. Media pelajaran adalah pembawa informasi yang dirancang khusus untuk memenuhi tujuan dalam situasi belajar-mengajar (Hasan, Milawati, Darodjat, & Khairani, 2021). Segala jenis alat dan materi yang mengandung informasi disebut sebagai media pembelajaran dengan tujuan agar pencapaian tujuan pembelajaran dapat tercapai (Hodiyanto, Darma, & Putra, 2020). Penggunaan media pembelajaran secara signifikan

mempengaruhi keberhasilan dalam pembelajaran matematika (Jubaerudin, Supratman, & Santika, 2021). Menurut Sri Yunita media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar yang berfungsi untuk memperjelas makna yang disampaikan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik (Yunita, 2020). Berdasarkan beberapa pendapat, media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai segala hal yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar. Ini mencakup alat, proses, dan strategi yang berperan sebagai perantara untuk memfasilitasi interaksi antara dosen dan mahasiswa, dengan tujuan mencapai hasil pembelajaran. Media pembelajaran bukan hanya alat bantu, melainkan juga menjadi sumber pembelajaran yang memberikan manfaat dalam menciptakan proses belajar yang menyenangkan. Penggunaannya signifikan dalam memengaruhi keberhasilan mahasiswa, seperti dalam pembelajaran matematika.

Media pembelajaran dapat dijadikan sarana komunikasi untuk mencapai tujuan belajar. Aktivitas dalam pembelajaran membutuhkan media untuk meningkatkan efektivitas dan tujuan pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dengan menampilkan animasi diharapkan mampu membangkitkan motivasi karena memiliki bentuk dan warna yang menarik serta mampu memperjelas pemahaman konsep materi pelajaran. (Yunarti, Loviana, & Safaatin, 2022). Media pembelajaran dalam matematika memiliki peran sebagai alat manipulatif dalam pembelajaran, yaitu untuk mengenalkan konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit agar mudah dipelajari. Penggunaan media pembelajaran sangat dianjurkan dalam pembelajaran, dimana untuk meningkatkan kemampuan kualitas pemahaman mahasiswa dalam pembelajaran. Sehingga seorang dosen harus memiliki kemampuan untuk memahami karakteristik berbagai jenis-jenis media pembelajaran (Nurhayati & Rahardi, 2021). Secara umum penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar memiliki manfaat sebagai berikut: 1) mampu menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa dikarenakan penggunaan media pembelajaran oleh dosen akan lebih menarik perhatian; 2) Makna bahan pengajaran akan menjadi lebih jelas sehingga dapat di pahami oleh mahasiswa dan memungkinkan terjadinya penguasaan serta pencapaian tujuan pengajaran; 3)

Metode mengajar akan lebih bervariasi: 4) Mampu meningkatkan aktivitas dalam kegiatan belajar mengajar (Apriansyah, Sambowo, & Maulana, 2020). Pengembangan media pembelajaran yang tepat dapat berfungsi secara efektif dan interaktif sebagai penghubung informasi antara mahasiswa dan dosen sehingga pencapaian kemandirian mahasiswa dalam menjalankan proses pembelajaran dapat tercapai dengan baik (Pratiwi & Silalahi, 2021).

Media pembelajaran mempunyai berbagai macam jenis, salah satunya berdasarkan penggunaannya. Jenis media pembelajaran menurut penggunaannya yaitu media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif dapat diartikan sebagai kombinasi dari berbagai media baik berupa audio maupun visual yang disertai dengan animasi-animasi yang dibuat oleh aplikasi komputer serta dapat diakses sesuai kehendak pengguna (Ummah, 2021).

2.1.2 Website

Istilah "situs *web*" berasal dari "*World Wide Web*" yang merujuk pada layanan komputer yang dapat diakses melalui internet. Situs *web* ini dijalankan melalui platform browser atau sistem operasi. Dalam pengertian ini, situs *web* berfungsi sebagai dokumen yang menyediakan informasi yang dapat diakses secara online oleh masyarakat umum. Biasanya, situs *web* dilengkapi dengan berbagai elemen menarik seperti grafik, tabel, video, musik, dan konten lainnya untuk menarik pengunjung. Dengan adanya internet, kita sekarang dapat dengan mudah mengakses data dan informasi yang kita butuhkan dari berbagai sumber.

Menurut Sari dan Suswanto, situs *web* adalah salah satu sumber belajar yang telah tersedia dan memiliki potensi untuk disajikan dengan cara yang menarik. Saat menggunakan situs *web* sebagai media pembelajaran, dosen perlu menggunakan kreativitas dalam memilih dan membuat media *Website* yang sesuai. Meskipun dosen dapat menggunakan situs *web* yang sudah ada sebagai sumber belajar, lebih disarankan bagi dosen untuk merancang dan mengembangkan situs *web*nya sendiri agar situs *web* dapat dikelola sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Dengan keyakinan bahwa pengelolaan situs *web* oleh dosen akan memiliki dampak pada keberadaan situs *web* yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, maka situs *web*

pribadi yang dikelola oleh dosen akan dapat diperbarui baik dalam bentuk maupun isi oleh dosen tersebut. (Sulasmianti, 2022).

Pembelajaran berbasis *web* merupakan suatu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet tanpa ada batasan ruang dan waktu. Pembelajaran ini bukan sekedar meletakkan materi pada *web* kemudian dapat diakses melalui komputer atau *smartphone*, dan *web* tidak semata-mata digunakan untuk alternatif pengganti kertas untuk menyimpan dokumen atau informasi. Pembelajaran berbasis *web* tersebut memiliki beberapa kegunaan dan keuntungan, diantaranya pembelajaran berbasis *web* dapat menurunkan suasana yang statis dan dapat menciptakan proses pembelajaran yang efektif, menarik, interaktif, dan dapat membangkitkan motivasi belajar mahasiswa (Bulukaya, Ismail, & Zakiyah, 2020).

2.1.3 *Google Sites*

Salah satu layanan yang disediakan oleh Google, yaitu *Google Sites*, dapat digunakan secara gratis untuk keperluan pendidikan. *Google Sites* adalah sebuah alat yang memungkinkan pengguna untuk membuat situs *web* dengan mudah. Alat ini dirancang oleh Google dan sangat cocok digunakan dalam konteks pembelajaran. Dengan *Google Sites*, pengguna dapat memanfaatkan berbagai fitur seperti Google Docs, Spreadsheet, Formulir, Kalender, Awesome Tables, dan masih banyak lagi untuk mendukung proses pembelajaran. Alat ini memiliki antarmuka yang sederhana sehingga mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat keahlian (Aziz, 2019). *Google Sites* adalah sebuah platform yang sederhana untuk membuat informasi yang dapat diakses dengan cepat melalui internet. Platform ini dapat digunakan oleh individu, kelompok, dan bisnis. Dalam konteks pembelajaran, *Google Sites* dapat dioptimalkan untuk meningkatkan proses pembelajaran. Dosen dapat mengunggah silabus ke *Google Sites* agar mahasiswa dapat mengetahui topik-topik yang akan dibahas pada setiap pertemuan. Selain itu, sumber belajar juga dapat diunggah ke *Google Sites* sehingga mahasiswa dapat mengaksesnya di luar kelas. Pemberian tugas rumah juga dapat dilakukan melalui *Google Sites* dengan mencantumkan tugas di halaman tersebut. Mahasiswa dapat mengumpulkan tugas mereka melalui Google Classroom dengan menggunakan tautan yang langsung terhubung ke *Google Sites*. Dengan demikian, mahasiswa

tidak perlu lagi beralih halaman untuk mengumpulkan tugas mereka, cukup dengan mengklik tautan tersebut dan tugas akan langsung terhubung ke Google Classroom.

Google Sites merupakan sebuah media online yang sangat efektif sebagai pengganti sumber belajar tradisional dalam bentuk jarak jauh (Jari, Istiqomah, & Taufiq, 2022). *Google Sites* adalah salah satu layanan dari Google yang memudahkan pembuatan situs *web*. Dengan menggunakan *Google Sites*, pengguna dapat dengan cepat membuat dan mengelola situs *web* tanpa pengetahuan pemrograman yang mendalam. Layanan ini menyediakan berbagai fitur yang memungkinkan pengguna untuk menyusun informasi dalam bentuk teks, gambar, video, presentasi, lampiran, dan banyak lagi. Dengan *Google Sites*, pengguna dapat membuat media pembelajaran yang interaktif tanpa kesulitan teknis (Azis, 2019). *Google Sites* adalah fitur online yang disediakan Google untuk membuat *Website* berisikan informasi dan dapat dibagikan sesuai kebutuhan pengguna (Mukti, Puspita, & Anggraeni, 2020). Pembuatan *Website* dengan memanfaatkan *Google Sites* sangat mudah untuk dikelola orang awam. Sehingga siapapun bisa saja menggunakan *Google Sites*. Fitur *Google Sites* bisa disisipkan materi silabus, pemberian tugas dan pemberian pengumuman (Rosita & Hardini, 2022).

Google Sites dapat dimanfaatkan dalam mengintegrasikan karakteristik materi yang abstrak dengan beberapa link video dan gambar, link soal maupun link umpan balik (feedback). Semua kegiatan pembelajaran terekam secara otomatis di *Google Sites*, minim biaya karena hanya butuh koneksi internet dan akses dimanapun dan kapanpun selama terhubung jaringan internet (Muhtadin, Berahman, & Herawati, 2023).

Pembuatan informasi yang dapat diakses dengan mudah dan bebas dapat dilakukan dengan cara yang sangat sederhana menggunakan *Google Sites*. *Google Sites* menyediakan fasilitas Media yang memungkinkan pengguna untuk menggabungkan berbagai jenis konten seperti video, presentasi, lampiran, dan teks menjadi satu dalam satu tempat (Ferismayanti, 2020). Menurut Sari (Jari, Istiqomah, & Taufiq, 2022), *Google Sites* menyediakan fitur yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan berbagi dokumen secara online. Fitur-fitur ini dapat mendukung efektivitas pembelajaran jarak jauh. Meskipun *Google Sites*

mudah diakses dan gratis digunakan, namun jarang sekali pembelajaran memanfaatkan media *Google Sites*.

Penggunaan bahasa pemrograman tingkat tinggi dalam mengoperasikan *Google Sites* menarik untuk dipelajari. Berikut adalah beberapa keuntungan dari menggunakan *Google Sites*. (Sulasmi, 2021):

1. Tidak perlu lagi menyimpan data secara terpisah karena situs *web* terhubung langsung dengan Google Drive, sehingga semua konten situs akan tersimpan secara otomatis.
2. Keamanan situs *web* Google sangat dijaga dengan tingkat perlindungan tertinggi terhadap virus dan serangan peretas.
3. Situs *web* yang dikelola menggunakan server Google, memastikan akses yang cepat dan lancar bagi pengunjung situs.
4. Alat berbagi yang disediakan memudahkan administrasi situs *web* dan kolaborasi antar pengguna.
5. Antarmuka administrator dan tampilan situs *web* sangat sederhana dan mudah digunakan.
6. Halaman-halaman yang dibuat di *Google Sites* dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, dan ponsel. Situs *web* dapat diakses dari mana saja.
7. *Google Sites* merupakan layanan pembuatan situs *web* yang gratis, sehingga pengguna tidak perlu membayar biaya penggunaan.
8. Pengguna akun Google pribadi mendapatkan penyimpanan online gratis sebesar 100 MB, sementara pengguna akun pendidikan mendapatkan penyimpanan tak terbatas.
9. Aksesibilitas dan kemudahan pencarian situs *web* Google memudahkan pengguna untuk menemukan dan mengakses informasi yang mereka butuhkan.

2.1.4 *Geogebra*

Geogebra, singkatan dari geometri dan aljabar, tidak hanya terbatas pada pengajaran dan pembelajaran dalam bidang geometri dan aljabar. Perangkat lunak ini mendukung berbagai topik matematika yang lebih luas. *Geogebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter (24 Juni 1976) mulai tahun 2001. Ia adalah seorang matematikawan Austria dan profesor di Universitas Johannes Kepler (JKU) Linz. *GeoGebra* adalah perangkat lunak matematika yang dinamis, bebas, dan multi-platform yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus dalam satu paket yang mudah dan bisa digunakan untuk semua jenjang pendidikan. Dinamis artinya pengguna dapat menghasilkan aplikasi matematika yang interaktif. Bebas berarti dapat digunakan dan digandakan dengan cuma-cuma serta termasuk perangkat lunak *opensource* sehingga setiap orang dapat mengubah atau memperbaiki programnya. *Multi-platform* berarti *GeoGebra* tersedia untuk segala jenis komputer seperti Windows, Mac OS, Linux dan sebagainya (Tanzimah, 2019). Dapat disimpulkan bahwa *Geogebra* adalah perangkat lunak matematika yang menggabungkan geometri dan aljabar, serta mendukung berbagai topik matematika lainnya. Perangkat lunak ini cocok untuk semua tingkat pendidikan, menawarkan kemampuan dinamis, dan menggabungkan elemen-elemen matematika seperti geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik, dan kalkulus dalam satu paket yang mudah digunakan.

2.1.5 Kemampuan Abstraksi Reflektif

Tall (dalam Kuswardi *et al.*, 2020) menyatakan bahwa abstraksi adalah proses penggambaran situasi tertentu ke dalam suatu konsep yang dapat dipikirkan (*thinkable concept*) melalui sebuah konstruksi. Konsep yang dapat dipikirkan tersebut kemudian dapat digunakan pada level berpikir yang lebih rumit dan kompleks. Menurutnya, proses abstraksi dapat terjadi dalam beberapa keadaan, tetapi terdapat tiga keadaan yang biasa memunculkan proses abstraksi dalam proses belajar matematika. Keadaan yang pertama dapat muncul ketika individu memfokuskan perhatiannya pada karakteristik dari objek-objek yang dicermatinya, kemudian memberikan nama melalui suatu proses pengklasifikasian berdasarkan kategori ke dalam beberapa kelompok.

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). Proses abstraksi tersebut berlangsung melalui serangkaian aktivitas pembelajaran yang melibatkan berbagai aspek pembelajaran (Cahyono, 2021). Abstraksi matematis merupakan kemampuan yang esensial diperlukan untuk menunjang proses konstruksi objek-objek dan membentuk konsep dalam matematik (Nurrahmah, Kartono, Zaenuri, & Isnarto, 2022).

Menurut Dubinsky (Irawati *et al.*, 2021) abstraksi dapat dipicu oleh beberapa kondisi, yaitu: (1) abstraksi empiris, di mana individu fokus pada aspek-aspek tertentu dari suatu objek dan mengabaikan yang lain, terkait dengan pengalaman empiris, serta pembentukan pemahaman suatu objek berdasarkan pengalaman sosial dan fisik individu; (2) abstraksi reflektif yang melibatkan hubungan mental antara objek, di mana isi dari objek disimpulkan melalui tindakan berpikir yang terjadi bersama objek itu sendiri; (3) abstraksi teoretis, di mana pembentukan konsep didasarkan pada teori tertentu.

Piaget (Ismiyati, 2023) mengemukakan teori tiga bagian tentang abstraksi, pertama abstraksi empiris yang memfokuskan pada acara anak mengkonstruksi arti sifat-sifat objek. Kedua, abstraksi empiris semu yang memfokuskan pada acara anak mengkonstruksi arti sifat-sifat aksi pada objek. Ketiga, abstraksi reflektif yang memfokuskan pada ide tentang aksi dan operasi menjadi objek tematik pada pemikiran atau asimilasi, yang berkaitan dengan kategorisasi operasi mental dan abstraksi terhadap objek mental. Pada dasarnya ketiga bentuk abstraksi tersebut saling berkaitan. Tindakan-tindakan yang menghantarkan pada abstraksi empiris semu dan abstraksi reflektif terbentuk melalui proses identifikasi sifat-sifat objek yang terjadi pada saat abstraksi empiris. Di lain pihak, abstraksi empiris hanya mungkin terjadi melalui proses asimilasi skema-skema yang dikonstruksi oleh abstraksi reflektif.

Abstraksi reflektif adalah abstraksi dari aktivitas mahasiswa dan menjelaskan konstruksi pengetahuan baru yang lebih tinggi. Pengetahuan yang dibangun melalui abstraksi reflektif secara kualitatif berbeda dari pengetahuan yang di atasnya pengetahuan itu dibangun (Simon, 2020). Lensing (dalam Ulia et al., 2021) abstraksi reflektif menjadi yang paling penting karena merupakan bentuk pemikiran manusia tertinggi dan dasar dari semua perkembangan dalam pemikiran matematis. Abstraksi reflektif berfokus pada kemampuan subjek dalam mereorganisasikan dan memproyeksikan struktur yang diciptakan berdasarkan interpretasi dan aktivitas subjek terhadap suatu situasi baru. Pada abstraksi reflektif jenis ini tidak didapat oleh objek itu sendiri, tetapi dari aksi (tindakan) subjek terhadap objek tersebut. Abstraksi reflektif ini juga disebut dengan abstraksi logis atau matematis. Pada Abstraksi reflektif terdiri dari beberapa level yaitu pengenalan (*recognition*), representasi (*representation*), abstraksi struktural (*structural abstraction*), dan kesadaran struktural (*structural awareness*) (Fuady, Purwanto, Bambang, & Rahardjo, 2019).

Indikator kemampuan abstraksi reflektif menurut Sutrisna (dalam Ulia et al., 2021) yaitu:

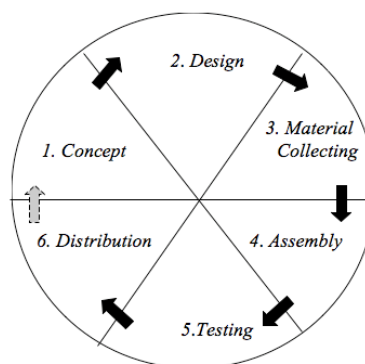
Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Abstraksi Reflektif

Indikator Kemampuan Abstraksi Reflektif	
1.	Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai
2.	Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru
3.	Memanipulasi obyek matematis yang abstrak

Dalam penelitian ini indikator yang digunakan adalah mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai yaitu dapat mengkaitkan konsep-konsep yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu masalah, membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak.

2.1.6 Model Luther-Sutopo

Model Luther Sutopo adalah suatu metodologi pengembangan multimedia yang dikembangkan oleh Luther dan Sutopo. Menurut Luther (1994), metodologi pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu: (1) Tahapan *concept*: pendefinisian tujuan pengembangan dengan menentukan jenis aplikasi multimedia yang akan dikembangkan, (2) Tahapan *design*: penentuan secara detail dan terstruktur langkah-langkah yang ditempuh selama proses perancangan meliputi perancangan *flowchart* dan *storyboard*, (3) Tahapan *material-collecting*: pengumpulan segala kebutuhan data seperti audio, video, dan gambar dilakukan sesuai dengan format digital yang diinginkan. Dalam pengembangannya, perolehan materi tahapan ini digunakan juga pada tahapan produksi dimana setiap *scene* pada aplikasi multimedia ditentukan, (4) Tahapan *assembly*: pembangunan proyek secara keseluruhan dengan pemrograman dalam membuat aplikasi multimedia. Tahapan ini menggunakan authoring tool yang ditunjang dengan emulator dan kemampuan pemrograman untuk pengembangan multimedia, (5) Tahapan *testing*: pengujian aplikasi multimedia dengan uji coba pengoperasian dan pemeriksaan guna memastikan kesesuaian pengembangan multimedia yang dilakukan. (6) Tahapan *distribution*: pendistribusian aplikasi yang telah dikembangkan. Distribusi dapat berupa *Compact Disk*, *mobile device* maupun *Website* sedangkan untuk penyajian presentasi menggunakan proyektor dan *viewer* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 1 Tahapan Pengembangan Luther-Sutopo

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Cahyono (2021), menyatakan bahwa penggunaan video pembelajaran berbasis aplikasi bandicam efektif dalam meningkatkan kemampuan abstraksi mahasiswa pada pembelajaran daring mata kuliah teori graf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan video pembelajaran tersebut lebih baik dalam meningkatkan pemahaman abstraksi dibandingkan dengan pembelajaran daring tanpa video pembelajaran berbasis aplikasi Bandicam. Oleh karena itu, disarankan bagi pendidik untuk memanfaatkan teknologi informasi, internet, dan komputer dalam proses pembelajaran, serta menggunakan aplikasi Bandicam sebagai salah satu software yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya dalam penelitian 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 tersebut menggunakan model pengembangan ADDIE dan berbagai metode serta strategi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir abstraksi dan menulis pembuktian matematis pada mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi terhadap tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami aljabar abstrak melalui pengembangan bahan ajar inovatif dan metode pembelajaran yang efektif. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Kariadinata (2021) mengeksplorasi kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa dalam memecahkan masalah Aljabar Linier, dengan menekankan pada hubungan antara kemampuan ini dan pengetahuan prasyarat mereka dalam Aljabar Matriks. Hasil penelitian menunjukkan pencapaian rata-rata moderat sebesar 73,31%, dengan siswa menunjukkan kekuatan dalam pemahaman dan perencanaan, tetapi menghadapi tantangan dalam refleksi dan pengembangan strategi. Korelasi positif yang signifikan ditemukan antara kemampuan abstraksi reflektif dan pengetahuan

sebelumnya, yang menyoroti pentingnya konsep dasar dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bulukaya *et all.* (2020) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *web* menggunakan model 4-D menghasilkan media pembelajaran yang valid dan mendapat respon positif dari mahasiswa. Metode pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. Referensi yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran termasuk undang-undang pendidikan nasional, buku tentang pendidikan anak berkesulitan belajar, dan jurnal mengenai pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *web*. Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Samo *et all.* (2023) mengeksplorasi pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *Website* terhadap hasil belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari SD hingga PT. Melalui meta-analisis terhadap 30 artikel penelitian, hasil menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Website* memiliki efek positif yang signifikan ($p < 0.001$) terhadap hasil belajar siswa, dengan rata-rata ukuran efek yang tinggi (1,06). Begitupun dalam penelitian yang dilakukan oleh Susanti & Fitriani (2023) menyatakan bahwa pada pembelajaran mata kuliah Kalkulus Multivariabel dibutuhkan media pembelajaran yang menarik, dapat diakses dengan mudah, dan dapat dijadikan panduan dalam proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa belum tersedia media pembelajaran yang menarik, dapat diakses dengan mudah, dan dapat dijadikan panduan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Kalkulus Multivariabel seperti *Web* Google-Sites. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa mahasiswa membutuhkan media pembelajaran berupa *Website* Google pada mata kuliah Kalkulus Multivariabel. Berdasarkan data penelitian dapat disimpulkan bahwa perlu dikembangkan media pembelajaran berupa *Website* Google. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mauladaniyati *et all.* (2022) menunjukkan bahwa literasi digital mahasiswa calon guru matematika dalam pembelajaran berbasis *web* di era new normal sudah cukup baik, hal ini dibuktikan dengan hasil kuesioner mahasiswa yang menunjukkan kategori positif pada setiap indikator.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bernard & Novtiar (2022) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran kalkulus menggunakan JavaScript *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa calon guru selama pandemi COVID-19. Penelitian tersebut menggunakan model Penelitian dan Pengembangan dengan metode ADDIE dan melibatkan 22 calon guru. Hasilnya menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa setelah menggunakan media tersebut, serta data yang mengikuti distribusi normal. Studi ini menyoroti pentingnya penggunaan media interaktif untuk meningkatkan hasil pembelajaran dalam pendidikan matematika. Evaluasi dilakukan melalui observasi, tugas mahasiswa, dan hasil posttest, dan media ini dianggap efisien dan tepat untuk pembelajaran kalkulus. Beberapa kendala dalam pengembangan media juga diidentifikasi untuk perbaikan di masa depan, dan daftar pustaka disertakan untuk referensi lebih lanjut. Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Dwijayani (2020) membahas mengenai penggunaan *Geogebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa pada topik pembelajaran aplikasi integral dalam mata kuliah kalkulus. Penelitian ini melibatkan 38 mahasiswa dan menggunakan desain kuantitatif dengan tes pre-test, post-test, dan wawancara semi-terstruktur sebagai instrumen penelitian. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika setelah pembelajaran dengan *Geogebra*. Selain itu, artikel juga menyebutkan bahwa pembelajaran dengan *Geogebra* dapat membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan dan memecahkan masalah matematika. Saran yang diajukan adalah untuk melaksanakan pembelajaran dengan *Geogebra* pada topik kalkulus lainnya. Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Siregar *et al.* (2023) menyatakan bahwa terdapat data bahwa penggunaan komputer dalam pembelajaran masih sebatas penggunaan powerpoint. Guru-guru matematika masih menghadapi kesulitan dalam pembuatan media pembelajaran dan bahan ajar. Solusi yang ditawarkan adalah dengan memberikan pelatihan aplikasi *GeoGebra* kepada guru-guru matematika untuk membantu mereka dalam proses pembelajaran matematika. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman guru dan

siswa tentang peranan media pembelajaran matematika dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dan siswa tentang media pembelajaran virtual (mathlet) yang baik dan eksploratif. Hasil dari kegiatan ini adalah guru dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran sesuai dengan era digital yang sekarang. dan ilmu yang diperoleh dalam pelatihan, guru lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan proses pembelajaran, guru memiliki pemahaman dan pengetahuan tentang media pembelajaran virtual, guru dapat menggunakan aplikasi GeoGebra untuk membuat media pembelajaran virtual, guru dapat membuat media visual, bahan ajar, dan instrumen penilaian yang berkaitan dengan materi aljabar dan geometri.

Dari beberapa penelitian relevan yang telah disebutkan sebelumnya, adapun *novelty* dari penelitian ini adalah 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.

2.3 Kerangka Berpikir

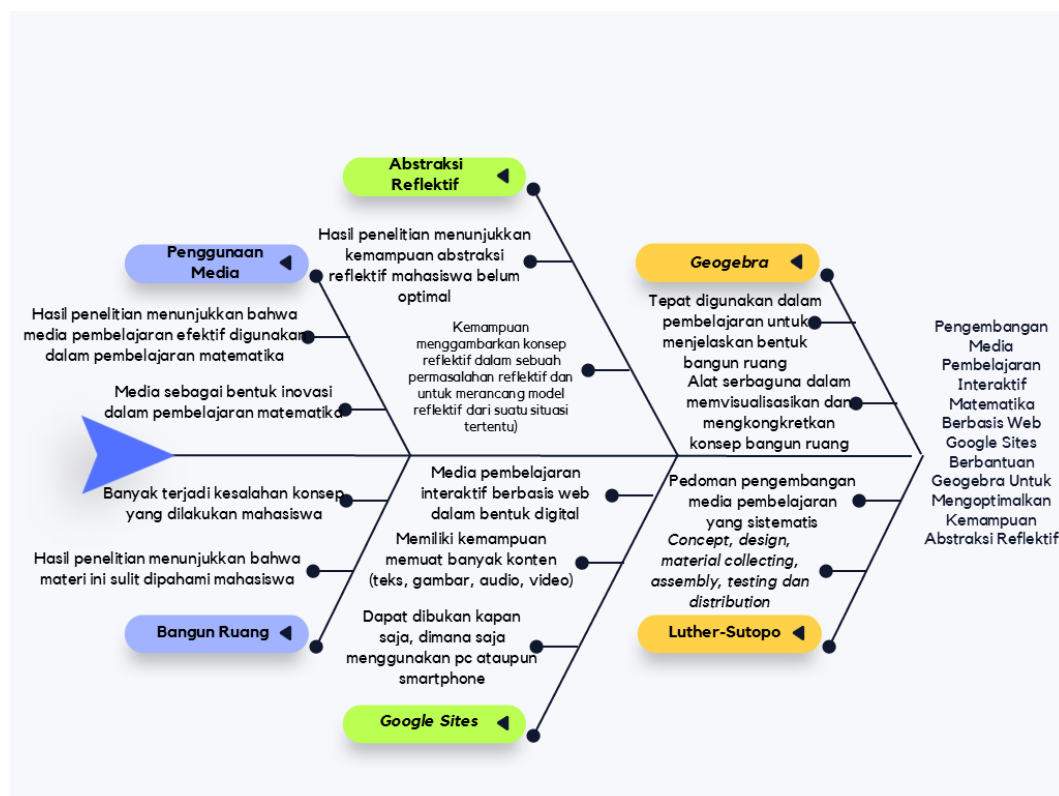
Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang seringkali dikaitkan dengan penggunaan simbol dan notasi. Penggunaan beragam simbol, notasi, grafik, dan tabel merupakan gambaran bagian dari materi matematika yang bersifat abstrak. Karena karakteristik ini, seringkali dirasa bahwa matematika adalah mata pelajaran yang kompleks dan tidak menarik (Hikmah & Nengsih, 2021). Salah satu kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh mahasiswa yaitu kemampuan abstraksi reflektif, karena tidak hanya membantu dalam penyelesaian masalah di bidang matematika tetapi di bidang lainnya yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan abstraksi reflektif adalah kemampuan untuk mengidentifikasi, menggeneralisasi, dan merepresentasikan struktur-struktur matematika yang terkandung dalam suatu objek, situasi, atau masalah. Kemampuan ini penting untuk dipelajari oleh mahasiswa, karena dapat membantu mereka untuk memahami konsep-konsep matematika secara mendalam dan kritis. Kemampuan abstraksi reflektif dapat dikembangkan melalui proses-proses abstraksi, yaitu ekstensifikasi, generalisasi, dan konstruksi. Berdasarkan hasil observasi dan

wawancara diperoleh data bahwa masih banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan konsep abstraksi matematis pada materi bangun ruang kubus. Selama proses pembelajaran di kelas, metode pengajaran yang digunakan terlihat monoton dan belum memanfaatkan media interaktif.

Berbagai permasalahan tersebut dapat ditanggulangi dengan membuat media pembelajaran yang interaktif, salah satunya dengan media pembelajaran berbasis *Google Sites* berbantuan *Geogebra*. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Google Sites* berbantuan *Geogebra*, mahasiswa dapat mereview materi pelajaran yang telah diajarkan di kelas dan memiliki kesempatan untuk belajar secara mandiri.

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *web Google Sites* berbantuan *Geogebra* dalam penelitian ini menggunakan tahapan-tahapan model Luther-Sutopo yaitu terdiri dari enam langkah yang meliputi *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Model Luther – Sutopo merupakan model pengembangan yang diperuntukan bagi pengembangan multimedia. Model Luther-Sutopo memiliki tahapan yang singkat, serta memiliki nama tahapan yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan pada tahapan tersebut sehingga memudahkan penulis untuk memahami pekerjaan yang harus dilakukan pada setiap tahapannya. Model Luther-Sutopo dapat menjaga kualitas produk multimedia sebelum memasuki tahap distribusi produk melalui uji coba produk yang bertahap. Apabila ditemukan ketidaksesuaian dalam tahap uji coba, maka produk akan disempurnakan kembali sebelum dilakukan uji coba ulang. Oleh karena itu peneliti akan mengembangkan media pembelajaran berbasis *web Google Sites* berbantuan *Geogebra* pada materi pembelajaran bangun ruang kubus untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa.

Kerangka berpikir pengembangan media pembelajaran *Google Sites* berbantuan *Geogebra* pada materi bangun ruang kubus untuk mengeksplor kemampuan abstraksi reflektif mahasiswa, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

2.4 Rancangan Model

Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran *Google Sites* berbantuan *Geogebra*. Media ini dapat diakses secara online melalui berbagai perangkat seperti *handphone*, tablet, laptop, dan komputer desktop yang terhubung dengan internet. Media pembelajaran ini berisi materi tentang bangun ruang kubus yang ditujukan untuk mahasiswa. Di dalam *Google Sites* ini, terdapat beberapa menu utama, antara lain: Tujuan Pembelajaran, Materi Pembelajaran yang dilengkapi dengan video, animasi, gambar, dan grafik menggunakan *Geogebra*, contoh soal, latihan soal, video pembelajaran, serta profil pembuat media pembelajaran di *Google Sites*.