

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan

Dunia pendidikan terus bergerak, menuntut inovasi agar mampu menghadapi berbagai tantangan yang muncul di setiap era. salah satunya melalui pengembangan media pembelajaran. Proses ini tidak sekedar menciptakan alat bantu, melainkan sebuah metode penelitian yang sistematis. Menurut Slamet (2022), penelitian pengembangan merupakan prosedur yang dipakai dalam mengembangkan dan memvalidasi produk. Ia juga menjelaskan prosedur pengembangan (R&D) mencakup temuan penelitian terhadap produk yang dikembangkan. Sejalan dengan pandangan tersebut, Yuliani & Banjarnahor (2021) menjelaskan bahwa metode pengembangan (R&D) dipakai untuk membuat rancangan produk baru dan menguji keefektifan produk yang sudah ada.

Disimpulkan berdasarkan beberapa pendapat tersebut pengembangan (R&D) sebagai sebuah langkah sistematis dalam menciptakan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu rancangan baru, tujuannya tidak hanya untuk menghasilkan produk inovatif, tapi juga untuk menguji dan mengembangkan rancangan yang sudah ada.. Para ahli memberikan pandangannya mengenai ciri-ciri spesifik dari penelitian pengembangan. Menurut Waruwu (2024), penelitian pengembangan secara umum mempunyai ciri-ciri membuat produk, menguji coba produk, dan memvalidasi produk. Warawu menambahkan bahwa rancangan produk ini berdasarkan analisis kebutuhan produk-produk sebelumnya.

Penelitian pengembangan tidak hanya sekedar menciptakan produk baru, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas produk yang sudah ada atau yang sedang dikembangkan. Contohnya, melalui proses ini guru dapat membuat produk interaktif yang menarik dan terbukti meningkatkan pemahaman peserta didik. Ini menunjukkan bahwa pengembangan bukan hanya tentang inovasi, tetapi juga tentang validasi, memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar berguna dan relevan. Dengan demikian, pengembangan merupakan pendekatan yang prosesnya mencakup siklus yang berkelanjutan, dimulai dari identifikasi masalah, perancangan, pengembangan, hingga evaluasi dan revisi produk. Pendekatan ini menjamin setiap

produk yang dibuat bukan sekadar baru, namun memiliki dasar teoritis yang kuat dan terbukti efektif secara empiris. Dalam praktiknya, penelitian pengembangan memiliki beberapa model pengembangan yang umum dipakai sebagai pedoman pada penelitian (Waruwu, 2024) sebagai berikut.

- (1) Model pengembangan 4D adalah model pengembangan dalam mengembangkan berbagai jenis media pembelajaran, dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel tahun 1974. sesuai namanya pengembangan ini memiliki empat tahapan, yaitu yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.
- (2) Model pengembangan ADDIE merupakan tahapan-tahapan pendekatan yang sistematis dan dipakai dalam pengembangan produk atau model desain pembelajaran, dan dikembangkan pada tahun 1970-an dengan memiliki lima tahapan, yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*.
- (3) Model pengembangan Borg dan Gall merupakan model pengembangan dengan tahapan berisikan panduan sistematika pengembangan model atau produk. Model ini memiliki sepuluh tahapan, yaitu *research and information collecting*, *planning*, *development of preliminary form of product*, *preliminary field testing*, *main product revision*, *main field testing*, *operational product revision*, *operational field testing*, *final product revision*, dan *dissemination and implementation*.
- (4) Model pengembangan Luther-Sutopo, model pengembangan yang mempunyai tahap pengembangan produk yang jelas dan sistematis sehingga mudah untuk diikuti. Keunggulannya terletak pada fokus yang kuat pada pengumpulan bahan dan relevansinya untuk menciptakan produk, khususnya multimedia dengan enam tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*.

Berdasarkan pendapat tersebut, pada penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)* menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo, sebab sesuai dengan pengembangan e-modul interaktif berbantuan *Unity*, dikarenakan model pengembangan Luther-Sutopo dapat mempertahankan kualitas media sebelum didistribusikan, melalui pengujian bertahap. Model pengembangan ini melibatkan kegiatan yang disusun berurutan untuk mendapatkan produk yang sesuai terhadap kebutuhan pengguna.

2.1.2 E-Modul Interaktif

Modul merupakan sumber belajar yang memiliki peran untuk menunjang proses pembelajaran, memungkinkan peserta didik untuk memahami materi secara bertahap dengan minimnya intervensi langsung dari guru. Modul konvensional yang berbentuk buku teks sudah lama digunakan, namun di era digital seperti sekarang, format tersebut dirasa kurang relevan dan kurang menarik. Peserta didik saat ini lebih familiar dengan teknologi dan cenderung lebih responsif terhadap konten yang disajikan secara digital dan interaktif. Menurut Maryam, Masykur, dan Adriani (Islahiyah *et al.*, 2021) menyatakan bahwa e-modul merupakan versi elektronik dari modul cetak, yang dapat diakses melalui komputer dan didesain menggunakan perangkat lunak yang relevan. Sejalan dengan Widiana & Rosy (GH, 2024) menyatakan e-modul merupakan kumpulan materi yang disusun sebagai sumber belajar untuk peserta didik, yang memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dan efisien.

Kehadiran e-modul ini menawarkan berbagai keunggulan, tidak hanya mengatasi kemonotonan modul cetak, tetapi juga membuka peluang pembelajaran yang lebih interaktif. Keuntungan e-modul adalah bahwa modul tersebut dapat diperluas hingga mencakup audio, animasi, dan fitur interaktif lainnya yang dapat dimainkan dan berinteraksi dengan peserta didik, Menurut Jafnihirda *et al.*,(2023) media interaktif memungkinkan memakai interaksi dua arah antara pengguna dengan produk. sehingga media tidak hanya menyajikan informasi secara pasif kepada pengguna.

Beberapa pendapat para ahli diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa e-modul interaktif merupakan sebuah sumber belajar digital yang tidak hanya berisi materi ajar, tetapi juga secara aktif melibatkan peserta didik melalui fitur-fitur yang interaktif. E-modul interaktif menjadi jawaban atas kebutuhan akan sumber belajar yang relevan dengan era modern. Integrasi multimedia dan fitur interaktif tidak sekadar membuat materi semakin menarik, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, berinteraksi langsung dengan konten, yang pada akhirnya akan memperkuat pemahaman dan daya ingat.

E-modul memiliki beberapa karakteristik, menurut Daryanto (Turnip *et al.*, 2021) menjelaskan beberapa karakteristik yang harus diperhatikan dalam pengembangan e-modul agar hasilnya optimal, sebagai berikut.

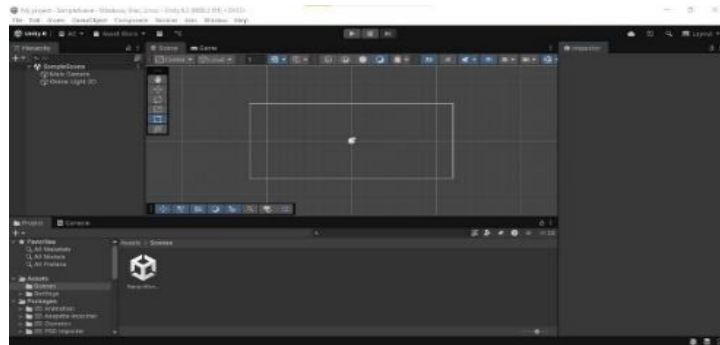
- (1) *Self-Instructional*, kemampuan e-modul untuk digunakan mandiri oleh peserta didik sesuai kecepatan dan gaya belajarnya sendiri tanpa selalu bergantung pada kehadiran guru.
- (2) *Self-Contained*, seluruh materi pembelajaran telah terangkum utuh di dalamnya.
- (3) *Stand Alone*, e-modul berfungsi tanpa bergantung pada sumber belajar lainnya.
- (4) *Adaptif*, menunjukkan kemampuan e-modul untuk menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, memungkinkan pembelajaran yang tidak terikat ruang dan waktu.
- (5) *User Friendly*, kemudahan penggunaan e-modul bagi penggunanya, dengan adanya fitur multimedia seperti audio, gambar, dan animasi yang dapat meningkatkan daya tarik serta pemahaman materi. Selain itu, fitur navigasi yang mudah, serta umpan balik langsung.

2.1.3 *Software Unity*

Perangkat lunak (*software*) yang mumpuni sangat penting untuk mewujudkan e-modul interaktif. Dalam upaya ini, penggunaan *game engine* seperti *Unity* menjadi pilihan yang relevan. *Unity* adalah *game engine* dalam membuat *game* dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) dan dikembangkan oleh *Unity Technologies* yang di bangun di tahun 2004 oleh David Helgason, Nicholas Francis dan Joachim Ante. Namun, fungsionalitasnya meluas jauh melampaui dunia *game*, memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi interaktif, pengalaman *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR), hingga aplikasi pelatihan dan pendidikan. Menurut Prayudha dan Chotijah (Sulaiman & Syani, 2025), *Unity* dipilih secara spesifik karena kemampuannya untuk menjalankan *game* di berbagai *platform* dan kerangka kerjanya yang kokoh, sehingga memungkinkan pengembang untuk tidak membangun semuanya dari awal, terutama untuk *game* dengan struktur yang kompleks. Pada penelitian ini e-modul interaktif dibuat menggunakan *Unity 2D* dan berikut merupakan tampilan dari *Unity 2D*.

(6) Tampilan Awal

Tampilan awal *project Unity 2D*, terlihat beberapa window terbuka yang digunakan saat mengembangkan *game* menggunakan *Unity*. Window tersebut merupakan *window scene*, *hierarchy*, *project*, *inspector*, *console*, dan *game* penjelasan dari window tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Tampilan Awal *Project Unity*

(a) *Scene*

Dipakai untuk melihat visual *game* melalui *transform tools* pada *toolbar Unity* dan juga dapat memodifikasi terhadap *game object* pada *scene*, dengan lima *tools* yang digunakan dalam memodifikasi *game object*, sebagai berikut.

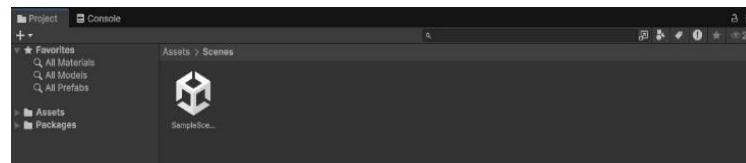
- [1] *Hand tools*, untuk menggerakkan posisi sudut pandang di dalam *scene*.
- [2] *Move tools*, untuk menggerakkan karakter atau *game object*.
- [3] *Rotation tools*, untuk mengubah komponen rotasi pada sebuah *game*
- [4] *scale tools*, untuk mengubah ukuran.
- [5] *Rectangle tools*, untuk mengubah komponen dari sudut pandang 2D
- [6] *Transform tools*, untuk menggunakan sekaligus semua *tools* yang ada pada *scene*.



Gambar 2.2 Tampilan *Scene*

(b) *Project*

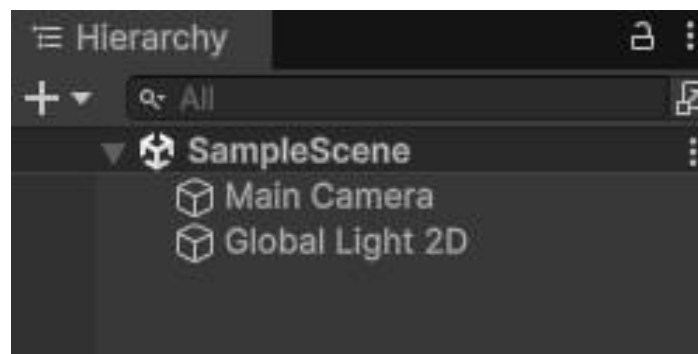
Project window dipakai dalam mengorganisir aset yang kita gunakan, struktur file yang dihasilkan dalam *project window* disimpan pada struktur yang sama juga dalam *harddisk*. Di dalam *project window*, dapat menambahkan aset digunakan.



Gambar 2.3. Tampilan *Project Window*

(c) *Hierarchy*

Hierarchy memuat seluruh *game object*, *hiearchy* memuat aset yang digunakan pada *scene*, misalnya terdapat *background*, *player*, *main camera*. Pada *hierarchy* dapat menempatkan aset dari *project window* ke *hierarchy* dengan cara *drag and drop* atau dengan *create* aset menggunakan *drop down create* pada *toolbar hierarchy*.



Gambar 2.4. Tampilan *Hierarchy*

(d) *Inspector*

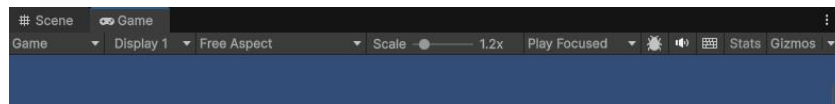
Window inspector merupakan tempat mengubah nilai dari properti dan *setting*. *Window inspector* dapat berbeda tampilan dan berfungsi untuk tiap komponen yang berbeda.



Gambar 2.5. Tampilan *Window Inspector*

(e) *Game view*

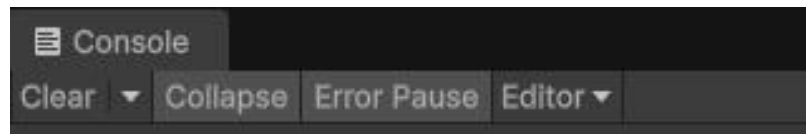
Window game view adalah halaman yang menampilkan *current state* dari *game*. Dalam mode 2D, tampilan akan terproyeksi secara datar, memungkinkan menata *sprite*, latar belakang, dan elemen permainan lainnya dengan mudah, pada *game view* terdapat *scene* tempat kita merancang *game* tersebut dan *game* tempat kita memainkan atau mencoba *game* tersebut.



Gambar 2.6. Window Game View

(f) *Console*

Console merupakan jendela penting yang menampilkan pesan kesalahan, peringatan, dan pesan debug lain yang dihasilkan oleh *Unit*.



Gambar 2.7. Console

2.1.4 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) terdapat pada mata pelajaran matematika kelas IX SMP/MTs semester ganjil Kurikulum Merdeka. Materi ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, materi ini penting bagi peserta didik sebagai bekal dalam menyelesaikan permasalahan. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) merupakan bentuk aljabar yang memiliki dua Variabel dan keduanya berpangkat satu.

(1) Bentuk umum Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) merupakan dua buah PLDV (Persamaan Linear Dua Variabel) yang memiliki penyelesaian sama, dengan bentuk umum sebagai berikut.

$$ax + by = c$$

$$px + qy = r$$

(2) Metode Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

(a) Metode Grafik

Metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan cara menggambar kedua persamaan garis lurus pada diagram koordinat Kartesius.

Langkah penyelesaian metode grafik.

- [1] Menentukan minimal dua titik yang memenuhi masing-masing persamaan linear.

[2] Dibuat grafik dari masing-masing persamaan pada suatu bidang koordinat kartesius.

[3] Menentukan titik potong dari kedua garis untuk menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) tersebut.

Contoh:

Gunakan metode grafik, tentukanlah penyelesaian SPLDV berikut.

$$\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x + 2y = 6 \end{cases}$$

Diketahui:

Garis $x + y = 2$

Titik potong sumbu $x \rightarrow y = 0$

$$2x - y = 2$$

$$2x - 0 = 2$$

$$x = \frac{2}{2}$$

$$x = 1 \quad (1,0).$$

Titik potong sumbu $y \rightarrow x = 0$

$$2x - y = 2$$

$$0 - y = 2$$

$$y = -2 \quad (0,-2).$$

Garis $x + 2y = 6$

Titik potong sumbu $x \rightarrow y = 0$

$$x + 2y = 6$$

$$x + 0 = 6$$

$$x = 6 \quad (6,0).$$

Titik potong sumbu $y \rightarrow x = 0$

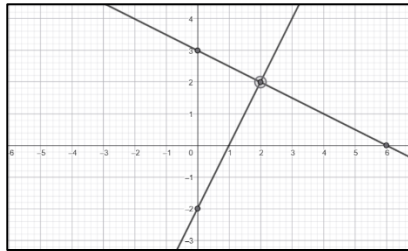
$$x + 2y = 6$$

$$0 + 2y = 6$$

$$y = \frac{6}{2}$$

$$y = 3 \quad (0,3).$$

Mengambarkan grafik pada bidang koordinat kartesius.



Berdasarkan gambar grafik diatas didapat titik potong kedua garis adalah (2,2).
Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $2x - y = 2$ dan $x + 2y = 6$ adalah $\{(2,2)\}$.

(b) Metode Substitusi

Metode substitusi adalah metode dengan merubah variabel pada satu persamaan.
Langkah penyelesaian metode substitusi:

- [1] Menyatakan variabel dengan variabel lain.
- [2] Mensubstitusi persamaan yang telah dibuat.
- [3] Masukkan nilai yang telah ditemukan.

Contoh soal:

Pada hari minggu, Alliya, nurul, dan sarah pergi ke mall. Alliya membeli 2 kemeja dan 1 kaos seharga Rp 170.000. Kemudian pada toko yang sama Nurul membeli 1 kemeja dan 3 kaos seharga Rp 185.000. Jika Sarah ingin membeli 3 kemeja dan 2 kaos. Berapa uang yang harus Sarah bayar?

Penyelesaian:

Mengubah kalimat dalam soal cerita menjadi simbol-simbol matematika, dari permasalahan tersebut kita dapat membuat sebuah pemisalan.

Misal:

$$\text{kemeja} = x$$

$$\text{kaos} = y$$

Selanjutnya buatlah model matematika dari permasalahan tersebut.

$$\text{Alliya membeli } 2 \text{ kemeja} + 1 \text{ kaos} = \text{Rp } 170.000$$

$$2x + y = \text{Rp } 170.000$$

$$\text{Nurul membeli } 1 \text{ kemeja} + 3 \text{ kaos} = \text{Rp } 185.000$$

$$x + y = \text{Rp } 185.000$$

$$\text{Sarah membeli } 3 \text{ kemeja} + 2 \text{ kaos} = ?$$

$$3x + 2y = ?$$

Langkah selanjutnya adalah mengubah salah satu persamaan untuk di substitusikan ke persamaan lain.

Mengubah persamaan 1

$$2x + y = 170.000 \rightarrow y = 170.000 - 2x$$

Kemudian substitusikan $y = 170.000 - 2x$ ke persamaan 2

$$x + 3y = 185.000$$

$$\rightarrow x + 3(170.000 - 2x) = 185.000$$

$$\rightarrow x + 510.000 - 6x = 185.000$$

$$\rightarrow x - 6x = 185.000 - 510.000$$

$$\rightarrow -5x = -325.000$$

$$\rightarrow x = \frac{-325.000}{-5}$$

$$\rightarrow x = 65.000$$

Kemudian Substitusikan $x = 65.000$ ke persamaan 1

$$2x + y = 170.000$$

$$\rightarrow 2(65.000) + y = 170.000$$

$$\rightarrow 130.000 + y = 170.000$$

$$\rightarrow y = 170.000 - 130.000$$

$$\rightarrow y = 40.000$$

Sehingga diperoleh nilai $x = 65.000$ dan $y = 40.000$

Selanjutnya, substitusikan nilai $x = 65.000$ dan $y = 40.000$ ke persamaan 3.

$$3x + 2y = \dots$$

$$\rightarrow 3(65.000) + 2(40.000)$$

$$\rightarrow 195.000 + 80.000$$

$$\rightarrow 275.000$$

Jadi, uang yang harus sarah bayar untuk membeli 3 kemeja dan 2 kaos adalah Rp 275.000.

(c) Metode Eliminasi

Metode eliminasi merupakan metode penyelesaian dengan mengeliminasi salah satu variabel pada persamaan tersebut. Langkah penyelesaian metode eliminasi:

- [1] Cari nilai salah satu variabel dengan cara menghilangkan salah satu variabel pada masing-masing persamaan.

[2] Cari KPK dari koefisien variabel yang akan dihilangkan.

[3] Mengkalikan dan melakukan eliminasi memakai hasil pembagian masing-masing.

Contoh soal:

Pada suatu hari, Toni membeli 5 pulpen dan 4 buku seharga Rp 27.500, pada hari berikutnya Andi pergi ke toko yang sama, ia membeli 3 pulpen dan 4 buku seharga Rp 20.500. Jika Yola akan pergi ke tempat yang sama untuk membeli 5 pulpen dan 7 buku, berapa uang yang harus Yola keluarkan?

Penyelesaian:

Ubah kalimat-kalimat dalam soal cerita menjadi simbol-simbol matematika sehingga dari permasalahan tersebut kita dapat membuat sebuah permasalahan.

Misal:

Toni membeli 5 pulpen + 4 buku = Rp 27.500

$$5x + 4y = \text{Rp } 27.500$$

Andi membeli 3 pulpen + 4 buku = Rp 20.500

$$3x + 4y = \text{Rp } 20.500$$

Yola membeli 5 pulpen + 7 buku = ?

$$5x + 7y = ?$$

Langkah selanjutnya adalah cari koefisien dari variabel x.

$$5x + 4y = 27.500$$

$$3x + 4y = 20.500$$

Koefisien dalam variabel y dari masing-masing persamaan adalah 5 dan 3.

Setelah itu mencari KPK (kelipatan persekutuan terkecil) dari koefisien variabel yang akan dihilangkan, yaitu 5 dan 3.

$$5 = 5, 10, 15, 20, 25, \dots$$

$$3 = 3, 6, 9, 12, 15, 18, \dots$$

didapat KPK dari 5 dan 3 adalah 15, setelah itu bagi 15 dengan masing masing koefisien.

$$15 \div 5 = 3 \rightarrow \times 3$$

$$15 \div 3 = 5 \rightarrow \times 5$$

Selanjutnya, eliminasi nilai x pada persamaan 1 dan persamaan 2 untuk mencari nilai y.

$$\begin{array}{rcl}
 5x + 4y = 27.500 & |\times 3| & 15x + 12y = 82.500 \\
 3x + 4y = 20.500 & |\times 5| & 15x + 20y = 102.500 \\
 \hline
 & & -8y = -20.000 \\
 & & y = \frac{-20.000}{-8} \\
 & & y = 2.500
 \end{array}$$

Langkah selanjutnya adalah mengeliminasi nilai y .

$$\begin{array}{r}
 5x + 4y = 27.500 \\
 3x + 4y = 20.500 \\
 \hline
 2x = 7.000 \\
 x = \frac{7.000}{2} \\
 x = 3.500
 \end{array}$$

Langkah terakhir substitusi nilai x dan y ke persamaan (3)

$$\begin{aligned}
 5x + 7y &= \dots \\
 \rightarrow 5(3.500) + 7(2.500) \\
 \rightarrow 17.500 + 17.500 \\
 \rightarrow 35.000
 \end{aligned}$$

Jadi, uang yang yola bayar untuk membeli 5 pulpen dan 7 buku adalah Rp 35.000

(d) Metode Campuran

Metode campuran dikenal dengan metode eliminasi substitusi yaitu metode penyelesaian yang menggabungkan metode eliminasi dan substitusi. Biasanya diawali dengan metode eliminasi dan dilanjutkan dengan metode substitusi.

Langkah penyelesaian metode campuran.

[1] Mengeliminasi variabel untuk mencari nilai salah satu variabel.

[2] Mensubstitusi nilai variabel pada persamaan untuk mencari nilai variabel lain.

Contoh soal:

Seorang peternak ingin membudidayakan ayam dan bebek. Pada hari pertama, ia membeli 4 ekor anak ayam dan 5 ekor anak bebek dengan harga Rp 77.000. Pada hari kedua, ia membeli 4 anak ayam dan 2 ekor anak bebek dengan harga Rp 50.000. Jika ia ingin membeli lagi 3 ekor anak ayam dan 3 ekor anak bebek, berapa uang yang harus petani bayar?

Penyelesaian

Mengubah kalimat-kalimat pada soal cerita tersebut menjadi simbol-simbol matematika sehingga dari permasalahan tersebut kita dapat membuat sebuah permasalahan:

Misal:

Hari pertama membeli 4 ekor anak ayam + 5 ekor anak bebek = Rp 77.000

$$4x + 5y = \text{Rp } 77.000$$

Hari kedua membeli 4 anak ayam + 2 anak bebek = Rp 50.000

$$4x + 2y = \text{Rp } 50.000$$

Hari ketiga membeli 3 ekor anak ayam + 3 ekor anak bebek = ?

$$3x + 3y = ?$$

Langkah selanjutnya adalah cari koefisien dari variabel x

$$4x + 5y = 77.000$$

$$4x + 2y = 50.000$$

Koefisien pada variabel y adalah 4, Karena koefisien x pada kedua persamaan sudah sama, yaitu 4, kita tidak perlu mencari KPK dan mengalikannya. Kita langsung kurangi kedua persamaan dengan mengeliminasi nilai x untuk mencari nilai y .

$$\begin{array}{r} 4x + 5y = 77.000 \\ 4x + 2y = 50.000 - \\ \hline 3y = 27.000 \\ y = \frac{27.000}{3} \\ y = 9.000 \end{array}$$

Langkah selanjutnya, substitusikan $y = 9.000$ ke persamaan (2)

$$4x + 2y = 50.000$$

$$\rightarrow 4x + 2(9.000) = 50.000$$

$$\rightarrow 4x + 18.000 = 50.000$$

$$\rightarrow 4x = 50.000 - 18.000$$

$$\rightarrow 4x = 32.000$$

$$\rightarrow x = \frac{32.000}{4}$$

$$\rightarrow x = 8.000$$

Langkah terakhir, substitusi $x = 8.000$ dan $y = 9.000$ ke persamaan (3)

$$3x + 3y =$$

$$\rightarrow 3(8.000) + 3(9.000)$$

$$\rightarrow 24.000 + 27.000$$

$$\rightarrow 51.000$$

Jadi, harga 3 ekor anak ayam dan 3 ekor anak bebek adalah Rp 51.000.

2.1.5 Kelayakan E-Modul Interaktif Berbantuan *Unity*

Kelayakan media pembelajaran diukur melalui perbandingan tujuan yang ditetapkan berdasarkan hasil yang dicapai. Uji kelayakan merupakan proses evaluasi kualitas produk berdasarkan pencapaian tingkatannya. Media pembelajaran dianggap layak apabila hasil yang dicapai selaras dengan tujuan yang direncanakan, uji kelayakan dilakukan oleh ahli terkait di bidang materi dan media. Kelayakan ini sekaligus menjadi indikator penting untuk mengukur keberhasilan media interaktif. Menurut Aini *et al.*, (2023) kriteria kelayakan media merupakan media yang digunakan dengan kebutuhan tugas pembelajaran. Jika hasil pembelajaran pada tingkatan baik, maka media dikatakan layak, maka dari itu disimpulkan bahwa kelayakan media merupakan indikator yang mengevaluasi media.

Dalam pembuatan media perlu melakukan pengukuran kelayakan dari media pembelajaran yang dilaksanakan melalui validasi kepada ahli dalam bidangnya. menurut Walker & Hess (Ningrum & Dwijayanti, 2021), kelayakan media dapat diukur berdasarkan kualitas isi dan tujuan, kualitas teknis, dan kualitas instruksional. Berikut Tabel kriteria kelayakan media menurut Walker & Hess (Arsyad, 2020), sebagai berikut

Tabel 2.1. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Instruksional		Kualitas Teknis
Ketepatan	Memberikan	kesempatan belajar	Keterbacaan
Kepentingan	Memberikan bantuan belajar		Kemudahan
Kelengkapan	Kualitas memotivasi		Kualitas tampilan
Keseimbangan	Kualitas sosial pembelajaran	interaksi	Kualitas penayangan jawaban

Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Instruksional	Kualitas Teknis
Minat/Perhatian	Fleksibilitas pembelajaran	Kualitas pengelolaan program
Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Kualitas tes dan penilaian	Kualitas pendokumentasian
	Memberikan dampak bagi guru dan pembelajaran	

Sumber: Walker & Hess (Arsyad, 2020)

2.1.6 Respon

Respon berawal dari tindakan yang terjadi akibat adanya aksi atau stimulus yang diberikan kepada individu akibat kejadian yang sudah dilakukan. Menurut Maknolia & Hidayat (2024) menyatakan bahwa respon merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh individu bukan hanya menimbulkan kesan positif, namun juga dapat memberikan tanggapan yang membangun, baik berupa kritik atau saran yang disampaikan kepada komunikator melalui adanya komunikasi. Dapat disimpulkan bahwa respon merupakan sebuah tindakan atau tanggapan pengamat akibat dari suatu peristiwa atau pengamatan tertentu yang dapat menghasilkan reaksi berupa pesan-pesan secara logis dan sikap positif atau negatif.

Respon pada penelitian ini adalah berasal dari guru dan peserta didik mengenai kemudahan penggunaan/akses dalam pembelajaran. Pada penelitian ini aspek respon guru yang digunakan, yaitu memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan belajar, kualitas memotivasi, kualitas sosial interaksi pembelajaran, fleksibilitas pembelajaran, kualitas tes dan penilaian, dan memberikan dampak bagi guru dan pembelajaran. Sedangkan aspek peserta didik yang digunakan, yaitu isi materi, penyajian, bahasa, kegrafikan.

2.1.7 Efektivitas E-Modul Interaktif Berbantuan *Unity*

Efektivitas menjadi tolak ukur keberhasilan dalam setiap upaya perancangan, implementasi, dan evaluasi suatu intervensi, program, atau strategi. Efektivitas tidak hanya merujuk pada tercapainya suatu tujuan, melainkan juga pada sejauh mana hasil yang dicapai selaras dengan harapan dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut Kuntadi & Rosdiana (2022) efektivitas merupakan kondisi di mana rencana yang dikehendaki tercapai sesuai dengan yang telah direncanakan, efektivitas dimulai dari perencanaan yang matang. Seseorang atau organisasi dianggap efektif jika mereka berhasil menyelesaikan tugas sesuai dengan pedoman yang sudah ditetapkan dari awal. Sementara itu, Julianto & Carnarez (2021) mendefinisikan efektivitas sebagai keadaan atau kemampuan suatu kerja yang dilaksanakan oleh manusia untuk memberikan guna yang diharapkan, suatu pekerjaan dikatakan efektif jika memberikan nilai tambah bagi yang menjalankannya.

Pandangan lain mengenai efektivitas juga diungkapkan oleh Lenak *et al.*, (2021) menyatakan bahwa efektivitas adalah tahap tercapainya keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Ia menambahkan bahwa efektivitas selalu terkait dengan hubungan yang diinginkan terhadap hasil yang direncanakan. Pandangan ini menggarisbawahi pentingnya perbandingan antara rencana dan realitas, yang menjadi inti dari evaluasi efektivitas. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas merupakan keberhasilan tercapainya sasaran yang sudah direncanakan sebelumnya, di mana pencapaian tersebut memberikan manfaat yang diharapkan dan selaras dengan harapan awal. Oleh karena itu, penelitian e-modul interaktif berbantuan *Unity* ini dikembangkan menjadi objek yang diuji efektivitasnya, untuk mengetahui efektivitas e-modul interaktif pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), dengan menggunakan rumus *cohen's d effect size*. Menurut Cohen (Agustika & Nursa'adah, 2022) *effect size* dipakai dalam melihat ukuran pengaruh sesudah diberikan suatu tindakan, besarnya pengaruh ini didapatkan melalui ukuran efek berdasarkan hasil rata-rata *post-test* dan *pre-test* memakai rumus *cohen's d effect size*.

Menurut Becker (1999), interpretasi nilai *Cohen's d* mengacu pada kriteria Cohen yang membagi nilai *effect size* menjadi tiga kategori, yaitu kecil ($d \geq 0,2$), sedang ($d \geq 0,5$), dan besar ($d \geq 0,8$). E-modul dikatakan efektif jika hasil analisis *cohen's d effect size* minimal 0,5 termasuk dalam kategori besar.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang menjadi acuan adalah penelitian Juliani *et al.*, (2023) dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) untuk Meningkatkan Numerasi Peserta didik” berhasil

menghasilkan media praktis, valid, serta efektif. Relevansi utama penelitian ini yaitu pengembangan e-modul interaktif pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), akan tetapi dalam juliani ini menggunakan model pengembangan ADDIE sedangkan model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo dengan menggunakan aplikasi *Unity* dalam pembuatan e-modul interaktif.

Penelitian relevan lainnya dilaksanakan Billah & Noviarni, (2025) dengan judul “Pengembangan E-Modul Matematika Menggunakan *Software Flipbook* Berbantuan *Geogebra* Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)” berhasil menghasilkan media yang efektif, praktis, dan valid. Relevansi utama yaitu bertujuan meningkatkan hasil belajar terkhusus pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Meskipun demikian, terdapat perbedaan yaitu penelitian ini berfokus pada pengembangan e-modul interaktif berbantuan *Unity* dengan menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo.

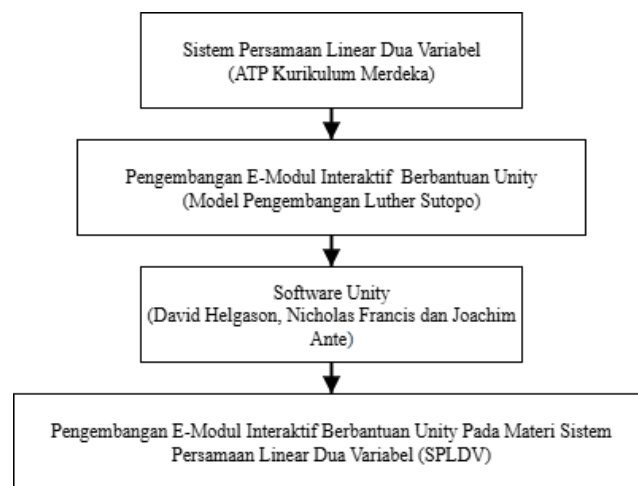
Penelitian relevan selanjutnya dilakukan oleh Saputra & Hakim, (2024) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Permainan Digital “BARET” Berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematis Berbantuan *Unity*”. berhasil menghasilkan media valid dan praktis. Relevansi utama dari penelitian ini yaitu menggunakan *Unity* sebagai pembuatan dari media yang telah dikembangkan. Meskipun demikian, terdapat perbedaan yaitu penelitian ini berfokus pada pengembangan e-modul interaktif menggunakan *Unity* Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, peneliti melakukan penelitian pengembangan e-modul berbantuan *Unity* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Perbedaannya terletak pada produk akhir yang berupa e-modul interaktif yang dirancang menggunakan *software Unity*, dengan fokus untuk memvisualisasikan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) pada e-modul. Selanjutnya, model pengembangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah model pengembangan Luther-Sutopo menurut Sutopo (Dwipangga *et al.*, 2024).

2.3 Kerangka Teoretis

E-Modul interaktif berisikan materi ajar dan secara aktif melibatkan peserta didik melalui fitur-fitur yang interaktif dan dikembangkan dalam bentuk aplikasi android.

Adapun pengembangan e-modul interaktif ini dilaksanakan pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan berbantuan *software Unity*. Model Luther-Sutopo dipakai pada penelitian pengembangan ini adalah model, dimana menurut Dwipangga *et al.*, (Dwipangga et al., 2024) menyatakan bahwa model pengembangan ini pada awalnya dibuat oleh Luther dimana diperlukan tahapan yang dinamakan *Authoring*, setelah itu dikembangkan dan diadopsi oleh Sutopo dengan beberapa tahapan, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*) dan dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 2.8 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini pada pengembangan e-modul interaktif pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), menggunakan pendekatan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan Luther-Sutopo pada 6 tahapan, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*). Pengembangan e-modul interaktif ini dibuat menggunakan aplikasi *Unity*, pemilihan *Unity* didasarkan pada keunggulannya dalam menciptakan media pembelajaran interaktif melalui fitur-fitur yang digunakan pada *Unity*. Selain itu, fitur interaktif yang dibuat dalam *Unity* memungkinkan terjadinya interaksi dua arah yang antara pengguna dengan media, e-modul interaktif disajikan mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif pada pembelajaran. Produk akhir e-modul interaktif ini diintegrasikan menjadi aplikasi

dalam perangkat Android, e-modul interaktif yang dihasilkan dirancang menjadi sebuah produk sumber belajar yang praktis dan layak pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).