

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak terlepas dari proses pengembangan yang berkelanjutan, istilah ini merujuk pada upaya sistematis untuk menciptakan inovasi atau menyempurnakan produk yang telah ada, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengembangan memiliki arti proses, cara, atau perbuatan mengembangkan, dengan kata lain pengembangan merupakan suatu proses yang memanfaatkan teknologi sehingga menghasilkan sebuah produk nyata, hal ini selaras dengan pernyataan dari Yaumi (dalam Husein, 2020) bahwa pengembangan merupakan proses mengembangkan spesifikasi rancangan ke dalam suatu produk nyata.

Proses pengembangan merupakan upaya sistematis untuk meningkatkan kapasitas, baik dari segi teknis maupun teoritis, guna memenuhi kebutuhan tertentu, hal tersebut selaras dengan pernyataan Dzulfikar (dalam Ritonga *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis dan teoritis sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Dengan kata lain, pengembangan tidak hanya berfokus pada produk yang dikembangkan, akan tetapi produk tersebut harus mempertimbangkan aspek teknis dan teoritis sehingga produk yang dihasilkan memiliki fungsi yang optimal dan memberikan manfaat sesuai dengan tujuan pengembangan, hal tersebut juga selaras dengan pernyataan Wahyudi (dalam Husein, 2020) yang menyatakan bahwa pengembangan bertujuan untuk menyatakan fungsi dan manfaat dalam jangkauan teknologi yang ada.

Berdasarkan pendapat tersebut melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengubah rancangan menjadi sebuah produk nyata dengan memanfaatkan teknologi, serta mempertimbangkan aspek teknis, teoritis, dan moral. Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3*, yang nantinya media tersebut diuji kelayakannya sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

Mengembangkan sebuah produk berupa media pembelajaran interaktif, tentunya harus memiliki model pengembangan untuk membantu dalam proses mengembangkan

suatu produk. Terdapat berbagai model pengembangan yang dapat menjadi acuan untuk penelitian ini, di antaranya sebagai berikut:

(1) Model pengembangan Borg & Gall

Menurut Borg & Gall (dalam Judijanto *et al.*, 2024) model pengembangan ini sering disebut juga dengan prosedur alur air terjun (*Waterfall*) yang memiliki 10 tahapan, yaitu:

(a) *Research and infotmation colleting* (penelitian dan pengumpulan data)

Tahap awal yaitu studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.

(b) *Planning* (perencanaan)

Tahap selanjutnya yaitu merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan.

(c) *Develop preliminary form of product* (pengembangan draf produk)

Tahap selanjutnya yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.

(d) *Preliminary field testing* (uji coba lapangan)

Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba lapangan awal dalam skala terbatas dengan melibatkan subjek sebanyak 6-12 subjek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara pendahuluan, observasi atau angket.

(e) *Main product revision* (penyempurnaan produk awal)

Selanjutnya yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba awal, perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, sehingga diperoleh draf produk (model) utama yang siap diuji lebih luas.

(f) *Main field testing* (uji coba lapangan)

Tahap selanjutnya yaitu uji coba utama yang melibatkan seluruh peserta didik.

(g) *Operational product revision* (menyempurnakan produk hasil uji lapangan)

Selanjutnya yaitu melakukan perbaikan atau penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.

(h) *Operasional field testing* (uji pelaksanaan lapangan)

Tahap selanjutnya yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan.

(i) *Final product revision* (penyempurnaan produk akhir)

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (*final*).

(j) *Disemination and implementation* (diseminasi dan implementasi)

Selanjutnya tahap akhir yaitu langkah menyebarluaskan produk atau model yang dikembangkan dan menerapkannya di lapangan.

(2) Model pengembangan 4D

Menurut Thiagarajan (dalam Judijanto *et al.*, 2024) model pengembangan 4D terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu:

(a) *Define* (pendefinisian)

Tahap awal dalam model 4D yaitu pendefinisian terkait syarat pengembangan, sederhananya pada tahap ini adalah tahap analisis kebutuhan. Dalam mengembangkan produk pengembangan perlu mengacu kepada syarat pengembangan, menganalisis dan mengumpulkan informasi sejauh mana pengembangan perlu dilakukan. Tahap pendefinisian dapat dilakukan melalui analisis terhadap penelitian terdahulu dan studi literatur. Thiagarajan menyebut ada lima kegiatan yang bisa dilakukan pada tahap *define*, yakni meliputi:

- [1] *Front-end analysis* (analisa awal),
- [2] *Learner analysis* (analisa peserta didik),
- [3] *Task analysis* (analisa tugas),
- [4] *Concept analysis* (analisa konsep),
- [5] *Specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran).

(b) *Design* (perancangan)

Tahap kedua dalam model 4D adalah perancangan (*design*), ada 4 langkah yang harus dilalui pada tahap ini yakni:

- [1] *Constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes),
- [2] *Media selection* (pemilihan media),
- [3] *Format selection* (pemilihan format),
- [4] *Initial design* (rancangan awal).

(c) *Develop* (pengembangan)

Tahap ketiga dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D adalah pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan, tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu:

- [1] *Expert appraisal* (penilaian ahli),
- [2] *Delopmental testing* (uji coba pengembangan).

(d) *Disseminate* (penyebaran)

Tahap terakhir yaitu tahap *disseminate* atau penyebarluasan yang paling penting meskipun paling sering diabaikan. Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok, atau sistem. Pengemasan materi harus selektif agar menghasilkan bentuk yang tepat, terdapat tiga tahap utama dalam tahap *disseminate*, yaitu:

- [1] *Validation testing* (pengujian validasi),
- [2] *Packaging* (pengemasan),
- [3] *Diffusion and adoption* (dipusi dan adopsi).

(3) Model pengembangan Luther-Sutopo

Model pengembangan Luther-Sutopo (dalam Aziz & Sugiarto, 2024) adalah sebuah model pengembangan yang dikembangkan oleh Hadi Sutopo yang terdiri dari enam tahapan, yaitu:

(a) *Concept* (pengonsepan)

Tahap *concept* merupakan tahap awal di mana peneliti melakukan analisis kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

(b) *Design* (perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap kedua di mana peneliti membuat berbagai desain produk yang menjadi dasar dalam mengembangkan produk, mulai dari desain *flowchart*, dan *storyboard*.

(c) *Material colecting* (pengumpulan bahan)

Tahap *material collecting* merupakan tahap pengumpulan bahan-bahan yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat mulai dari gambar, video, audio, *icon*, materi, dan lain-lain.

(d) *Assembly* (pembuatan)

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan objek-objek yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat, seperti *background*, tombol, *sound effect* dan lain-lain.

(e) *Testing* (pengujian)

Tahap *testing* merupakan tahap pengujian produk yang telah dibuat, peneliti menguji seluruh tombol, fitur, materi yang telah dibuat apakah seluruhnya berfungsi atau tidak menggunakan *blackbox testing*. Selain itu, pada tahap *testing* terdiri dari 2 tahap yaitu *alpha testing* dan *beta testing*.

[1] *Alpha testing*

Tahap ini merupakan tahap awal pengujian di mana produk yang dibuat akan diuji oleh *expert judgement*, yaitu ahli materi dan ahli media. jika dalam proses uji tersebut ada masukan dan saran terkait produk yang dibuat dari ahli materi dan ahli media, maka produk akan direvisi sampai memenuhi kriteria kelayakan.

[2] *Beta testing*

Pengujian atau penilaian selanjutnya adalah *beta testing* yang merupakan tahap penilaian terhadap produk yang dikembangkan, sepenuhnya dilaksanakan oleh pengguna produk dengan maksud untuk mengetahui kepraktisan dari produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian pengguna. *Beta testing* dapat dilakukan pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, uji coba skala kecil dilakukan dengan tujuan untuk mendapat rekomendasi dan pendapat dari pengguna produk sebelum dilakukan uji coba skala besar, jika terdapat saran perbaikan maka dilakukan revisi, sedangkan uji coba skala besar dilakukan setelah melalui revisi dari uji coba skala kecil dengan tujuan untuk mengetahui respons pengguna mengenai apa yang mereka pikirkan dan rasakan setelah menggunakan produk tersebut.

(f) *Distribution* (pendistribusian)

Tahap *distribution* merupakan tahap terakhir dari pembuatan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3*, pada tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi akan dilakukan.

Berdasarkan macam-macam model pengembangan yang telah dijelaskan di atas, model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Luther-Sutopo. Peneliti memilih model pengembangan Luther-Sutopo karena model tersebut dirancang untuk membuat produk multimedia, model ini juga cukup fleksibel sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Selain itu, model Luther-Sutopo ini cocok digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis media pembelajaran interaktif yang menggabungkan berbagai elemen seperti teks, gambar, video, animasi, *game* dan fitur interaksi antara peserta didik dengan media, hal tersebut selaras dengan pernyataan Binanto (dalam Untoro *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa Luther-Sutopo dapat digunakan untuk membuat bermacam-macam produk multimedia atau media pembelajaran interaktif yang di dalamnya kaya akan fitur seperti teks, gambar, video, animasi, dan *game*. Dengan demikian, pemilihan model pengembangan Luther-Sutopo dalam penelitian ini merupakan langkah yang tepat karena menyediakan kerangka kerja yang sistematis dan fleksibel untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang efektif, produk yang dikembangkan berbantuan *software Construct 3* tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga dapat melatih kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi teorema pythagoras.

2.1.2 Media Pembelajaran Interaktif

(1) Pengertian media pembelajaran interaktif

Media berasal dari bahasa latin, yang merupakan bentuk jamak dari kata “*medium*” yang artinya “tengah” atau perantara, Heinich (dalam Pagarra *et al.*, 2022) mengemukakan definisi *medium* sebagai sesuatu yang membawa informasi antara sumber (*source*) dan penerima (*receiver*) informasi. Adapun media menurut *Association fot Education and Communication Technology* (AECT) bahwa media merupakan salah satu bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan, dengan kata lain bahwa media pada hakikatnya merupakan perantara, yang berfungsi untuk menyampaikan informasi. Dalam konteks pembelajaran, media berperan untuk penghubung satu arah antara pendidik dengan peserta didik yang berperan sebagai alat untuk menyampaikan informasi pengetahuan, keterampilan, ataupun sikap. Oleh

karena itu, kehadiran media dalam proses belajar mengajar dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan zaman, media dalam konteks pembelajaran telah berevolusi dari sekadar alat penyampai informasi satu arah menjadi media yang lebih dinamis. Sumber daya matematika digital dinamis pada awal tahun 1990-an menjanjikan transformasi dalam pengajaran dan pembelajaran matematika, karena teknologi tersebut memungkinkan guru dan peserta didik untuk memahami materi matematika yang sulit dengan cara yang lebih konkret (Weigand *et al.*, 2024). Media dinamis tersebut sekarang dikenal sebagai media pembelajaran interaktif, menurut Winkel (dalam Shoffa *et al.*, 2023) media pembelajaran interaktif adalah sarana penyampaian pesan yang digunakan atau disediakan oleh guru dalam proses pembelajaran untuk mencapai isi pembelajaran, yang mana sarana tersebut dirancang agar memungkinkan terjadinya interaksi antara peserta didik dan media, sehingga peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga aktif terlibat dalam proses belajar. Pentingnya keterlibatan aktif peserta didik juga dibuktikan oleh Freeman (dalam Stanciulescu *et al.*, 2024) yang menemukan bahwa metode belajar aktif membantu peserta didik lebih berprestasi serta membuat mereka tidak berhenti sekolah, khususnya di bidang STEM. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif dapat diartikan sebagai media yang tidak hanya menyampaikan pesan-pesan instruksional, tetapi juga memungkinkan terjadinya interaksi antara peserta didik dengan media pembelajaran interaktif, sehingga proses belajar menjadi lebih aktif dan menarik.

Media pembelajaran interaktif tidak lepas dari dua aspek yang saling mendukung, yaitu *software* (perangkat lunak) dan *hardware* (perangkat keras). Menurut Sanjaya (dalam Puspitasari *et al.*, 2023) menyatakan bahwa *hardware* adalah alat-alat yang dapat mengantarkan pesan seperti *overhead projector*, radio, televisi, dan sebagainya, sedangkan *software* adalah isi program yang mengandung pesan seperti informasi yang terdapat pada buku atau cetakan lainnya, cerita yang terkandung dalam film atau materi yang disuguhkan dalam bentuk bagan, grafik, diagram, dan lain sebagainya. Dengan kata lain, *software* (perangkat lunak) berfungsi untuk memuat konten atau pesan pembelajaran, sedangkan *hardware* (perangkat keras) berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, sehingga keduanya saling berhubungan.

Seiring perkembangan teknologi, media pembelajaran interaktif bertransformasi menjadi bentuk yang lebih dinamis dan aktif, salah satunya media pembelajaran interaktif dengan memanfaatkan teknologi dan menggunakan prinsip interaktif sehingga peserta didik akan lebih aktif dalam proses pembelajaran, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Handayani & Rahayu (dalam Nurhayati *et al.*, 2023) media pembelajaran interaktif mempunyai potensi yang sangat besar untuk mendorong peserta didik bereaksi positif terhadap konten yang disajikan dan mengubahnya menjadi alat pembelajaran yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Sujarwo (dalam Batubara *et al.*, 2023) media pembelajaran interaktif adalah media yang dirancang dengan program komputer untuk menghasilkan alat pembelajaran yang mengandung beragam jenis media dan alat interaksi.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran interaktif merupakan sarana penyampaian pesan atau informasi dari pendidik ke peserta didik melalui media yang dirancang dengan prinsip interaktif untuk mencapainya tujuan pembelajaran serta mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, dengan melibatkan teknologi yang mengintegrasikan unsur teks, gambar, video, audio, *game* dan alat interaksi lainnya sehingga dapat memberikan kontrol belajar yang lebih fleksibel kepada pengguna. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif merupakan salah satu solusi untuk menciptakan pembelajaran yang aktif dan menarik sesuai dengan era digital saat ini.

(2) Ciri-ciri media pembelajaran interaktif

Media pembelajaran interaktif mempunyai ciri-ciri khusus yang membuatnya berbeda dari media lainnya, ciri-ciri tersebut dikemukakan oleh Gerlach & Ely (dalam Alti *et al.*, 2022) yang mengemukakan tiga ciri media pembelajaran interaktif, yaitu:

(a) *Fixative property*

Ciri fiksatif ini menggambarkan kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video, audio, disket komputer, dan film.

(b) *Manipulative property*

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif, kejadian yang memakan waktu sehari-hari atau bahkan

berbulan bulan dapat disajikan kepada peserta didik dalam waktu yang lebih singkat lima sampai sepuluh menit.

(c) *Distributive property*

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian tersebut.

(3) Manfaat media pembelajaran interaktif

Media pembelajaran interaktif mempunyai berbagai manfaat dalam dunia pendidikan, berikut merupakan manfaat dari penggunaan media pembelajaran interaktif (Shoffa *et al.*, 2023), yaitu:

- (a) Media pembelajaran interaktif membantu mempermudah pemahaman peserta didik untuk memahami apa yang dipelajarinya secara lebih visual dan konkret.
- (b) Meningkatkan retensi informasi dengan adanya gambar, video dan elemen visual lainnya membantu peserta didik menyimpan informasi lebih lama.
- (c) Meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui media pembelajaran interaktif yang menarik dan dapat meningkatkan partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran.
- (d) Menggugah minat belajar peserta didik dengan media pembelajaran interaktif yang menarik serta memotivasi peserta didik agar lebih semangat belajar.
- (e) Media pembelajaran interaktif dapat menjelaskan dengan cepat serta menghemat waktu yang dapat digunakan untuk materi lain.
- (f) Media pembelajaran interaktif dapat secara mandiri memungkinkan peserta didik belajar mandiri di luar lingkungan kelas.

Adapun manfaat media pembelajaran interaktif dalam proses belajar (Agustira & Rahmi, 2022), yaitu:

- (a) Pengajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik, sehingga dapat menghasilkan proses belajar yang baik.
- (b) Bahan pengajaran akan lebih jelas tujuannya, sehingga dapat lebih mudah dimengerti oleh peserta didik dan peserta didik dapat menguasai tujuan pembelajaran tersebut.

- (c) Metode pengajaran yang lebih bervariasi tidak hanya komunikasi verbal, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.

(4) Jenis-jenis media pembelajaran interaktif

Media pembelajaran interaktif memiliki jenis-jenis yang beragam, menurut Aditya (dalam Maharuli & Zulherman, 2021) jenis-jenis media pembelajaran interaktif dibagi menjadi empat bagian, yaitu:

- (a) Media audio yang merupakan media dalam bentuk penyajian suara serta radio atau rekaman suara.
- (b) Media visual merupakan media yang berhubungan dengan fungsi mata seperti menjabarkan berbagai gambar yang berkaitan dengan materi.
- (c) Media audio-visual merupakan media yang menggabungkan antara unsur suara dan gambar dalam satu kesatuan seperti video pembelajaran.
- (d) Multimedia merupakan media yang memungkinkan melibatkan semua pancaindra manusia.

Penelitian ini menggunakan jenis media pembelajaran interaktif yang termasuk jenis multimedia, karena media yang digunakan memadukan elemen audio, visual, serta fitur interaktif yang dirancang dengan bantuan *software Construct 3*. Media ini memungkinkan peserta didik tidak hanya melihat dan mendengar, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pembelajaran melalui fitur interaktif yang disediakan, sehingga dapat melatih kemampuan representasi matematis peserta didik.

Sebelum membuat media pembelajaran interaktif terdapat prinsip desain yang harus digunakan, menurut karakterisasi Prediger (dalam Komatsu *et al.*, 2025) tentang prinsip desain, yang terdiri dari:

- (a) Tetapkan tujuan pembelajaran yang spesifik dan terukur untuk topik matematika yang akan dibahas.
- (b) Rancang fitur-fitur desain yang secara khusus dibuat untuk membantu peserta didik mencapai setiap tujuan tersebut.
- (c) Pastikan setiap fitur desain memiliki keterkaitan yang jelas dan logis dengan tujuan pembelajaran yang relevan.
- (d) Implementasikan fitur desain tersebut agar secara fungsional dapat mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik dalam mencapai tujuan akhir pembelajaran.

2.1.3 *Software Construct 3*

(1) Pengertian software Construct 3

Software Construct 3 adalah *software* pengembangan *game* dengan basis *Hyper Text Markup Language 5* (HTML 5) dengan fokus untuk platform 2D atau 3D yang dikembangkan oleh Scirra Ltd. *Software Construct 3* dapat dijalankan diberbagai platform seperti desktop Windows, Linux, Mac, IOS, dan Android yang dapat diakses melalui link <https://www.construct.net/en> (Handayani & Sari, 2024). Menurut Prasetyo *et al.*, (2020) *software Construct 3* pada dasarnya memiliki fitur-fitur yang mudah untuk digunakan dan dimengerti, *software Construct 3* memiliki konsep tarik dan letakkan dalam mengembangkan suatu produk sehingga pengguna tidak perlu menuliskan baris *script* untuk menjalankannya. Dengan kata lain, *software Construct 3* dirancang untuk memudahkan pengguna dalam pembuatan atau pengembangan aplikasi 2D atau 3D, melalui fitur antarmuka *drag and drop* tanpa perlu menuliskan kode *script* secara manual.

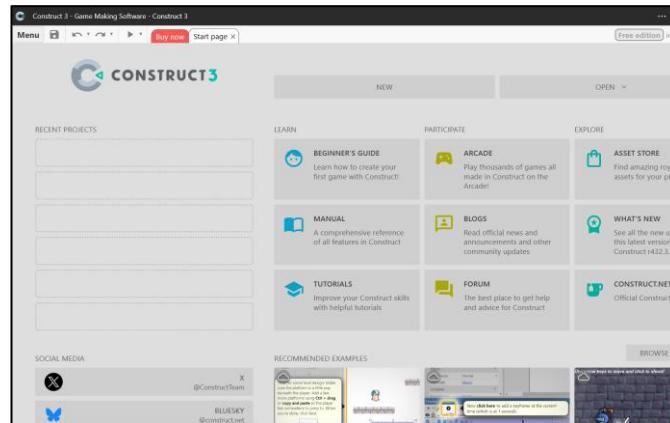
Media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* berpotensi efektif untuk pembelajaran karena dapat menawarkan manfaat seperti umpan balik cepat, pemecahan masalah secara interaktif, dan kontrol peserta didik (Sharma *et al.*, 2025), selaras dengan hal tersebut penggunaan *software Construct 3* dapat dikolaborasikan dengan berbagai fitur interaktif, salah satunya dapat menambahkan *game* atau permainan dalam media yang dikembangkan, sehingga dengan inovasi dan kreatif *software Construct 3* ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran, hal tersebut sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Permatasari *et al.*, (2022) yang menghasilkan produk media pembelajaran interaktif berupa *game edukasi* yang diberi nama “MaTriG” pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Sebelum menggunakan *software Construct 3* tentunya pengguna harus mengetahui terlebih dahulu mengenai komponen yang ada pada *software* tersebut, sehingga dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan produk media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3*, di antaranya sebagai berikut:

(a) *Start page*

Start page adalah tampilan awal yang muncul saat pertama kali membuka *software Construct 3*. Pada halaman ini, pengguna disediakan berbagai tautan cepat (*shortcut*) yang memudahkan navigasi, seperti membuat proyek baru,

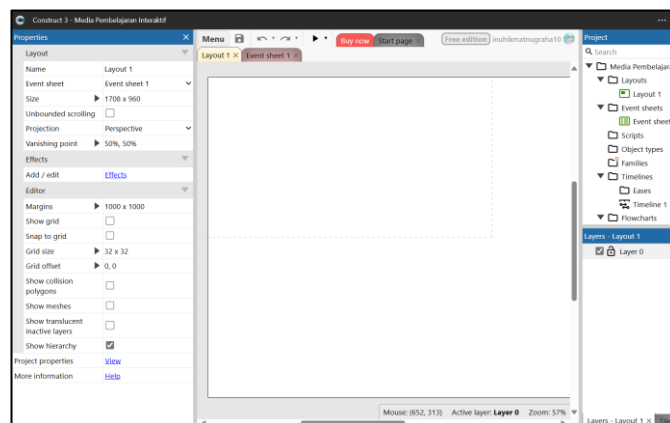
membuka kembali proyek yang telah dibuat sebelumnya, mengakses contoh-contoh proyek, serta mempelajari panduan dan tutorial penggunaan *software Construct 3* secara mandiri. Tampilan ini berfungsi sebagai pusat kontrol awal sebelum mulai mengembangkan aplikasi atau media pembelajaran interaktif.



Gambar 2.1 Star Page

(b) User interface

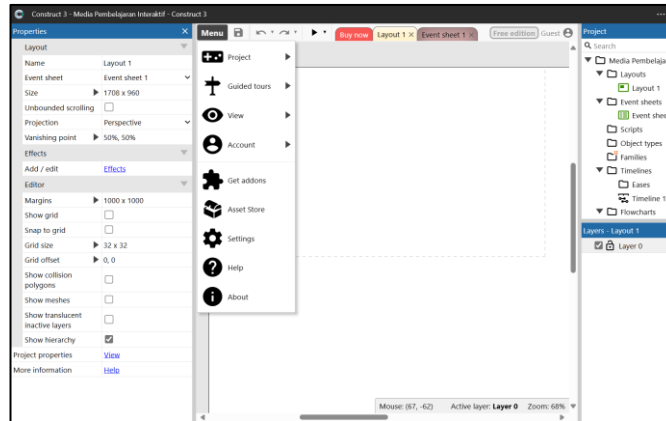
User interface adalah bagian dari *software*, atau sistem yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan komputer atau perangkat. Pada *user interface* ini mencakup segala sesuatu yang pengguna lihat dan sentuh, seperti tombol, menu, *icon*, dan tata letak, serta pada tahap ini juga pengguna mulai untuk mengembangkan suatu aplikasi dengan menambahkan berbagai fitur-fitur yang ada pada *software Construct 3*. Tampilan *user interface* ini berfungsi sebagai pusat kontrol untuk mulai mengembangkan aplikasi atau media pembelajaran interaktif.



Gambar 2.2 User Interface

Berikut penjelasan dari komponen-komponen penting yang ada pada *user interface software Construct 3*, sebagai berikut:

[1] *Main menu button*



Gambar 2.3 Main Menu Button

Main menu button pada *software Construct 3* ini menyediakan akses ke berbagai fungsi esensial yang terorganisir dalam beberapa kategori, mulai dari opsi "*Project*" yang memungkinkan pengguna untuk melakukan tugas-tugas dasar seperti menyimpan, membuka, mengekspor, dan menjalankan pratinjau proyek. Selain itu, untuk pemula bisa mengakses "*Guided tours*" yang menawarkan tutorial interaktif untuk mempelajari dasar-dasar *software Construct 3*. Pengguna juga dapat menyesuaikan antarmuka, seperti menampilkan atau menyembunyikan bilah alat, melalui menu "*View*". Manajemen akun, termasuk registrasi dan *login*, dapat diakses melalui "*Account*". Selain itu, menu ini juga menyediakan jalan pintas untuk memperkaya proyek dengan mengunjungi "*Get addons*" untuk *plugin* dan "*Asset store*" untuk fitur-fitur yang lebih menarik. Terakhir, pengguna dapat menyesuaikan pengaturan *software Construct 3* melalui "*Settings*", dan mengakses bantuan di "*Help*", serta melihat informasi tentang *software Construct 3* seperti versi *software* yang digunakan di "*About*".

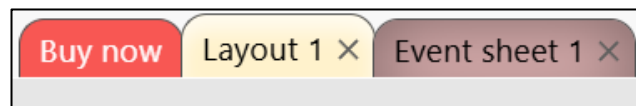
[2] *Main toolbar*



Gambar 2.4 Main Toolbar

Main toolbar pada *software Construct 3* berfungsi sebagai penyedia akses cepat ke fitur-fitur yang paling sering digunakan, di dalamnya terdapat tombol “*Save*” untuk menyimpan proyek ke lokasi terakhir atau ke “*cloud save*” jika belum pernah disimpan, terdapat juga tombol “*Undo*” dan “*Redo*” yang memungkinkan pengguna untuk membatalkan atau mengulangi tindakan terakhir, dengan opsi untuk melihat riwayat tindakan melalui menu tarik-turun, dan ada tombol “*Preview*” untuk menjalankan pratinjau tata letak saat ini, yang juga dilengkapi panah tarik-turun untuk memilih jenis pratinjau lain seperti “*Debug layout*”.

[3] *View tabs*



Gambar 2.5 View Tabs

View tabs ini memungkinkan pengguna untuk mengganti tampilan utama antara “*layout 1*” (tempat pengguna menempatkan objek) dan “*event sheet 1*” (tempat pengguna menentukan logika dalam menggunakan sistem kejadian), selain itu pengguna juga dapat menyesuaikan warna tab ini dengan klik kanan dan menggunakan menu “*color*”.

[4] *Account badge*

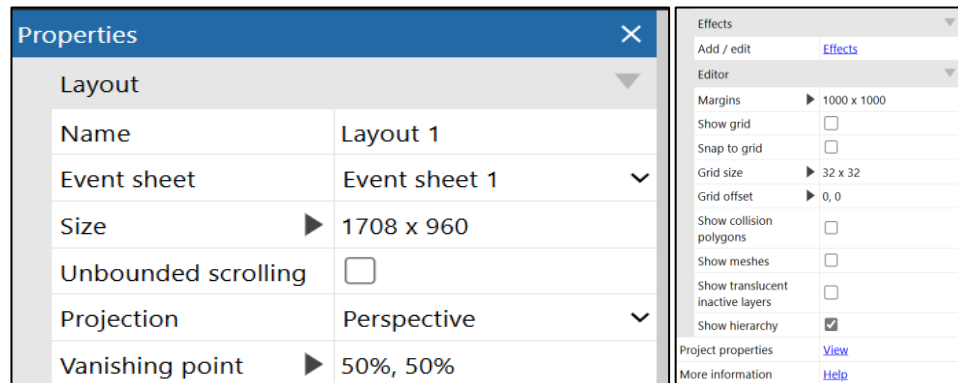


Gambar 2.6 Account Badge

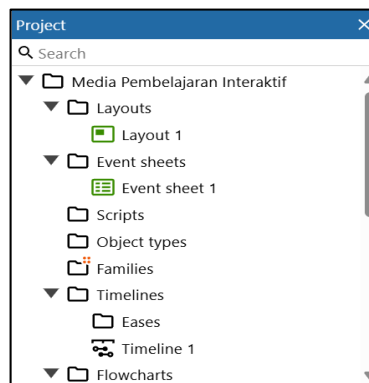
Account badge ini berfungsi untuk menampilkan status akun pengguna yang sedang aktif, apabila pengguna menekan sebuah menu tarik-turun (*drop-down*) akan muncul berbagai opsi untuk mengelola akun seperti melihat detail, mengubah pengaturan, atau keluar (*log out*).

[5] *Main view*

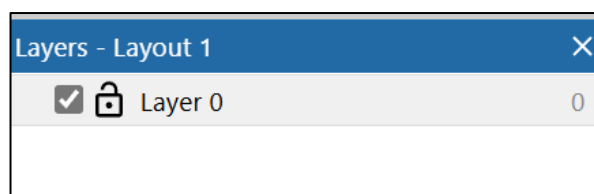
Main view adalah tampilan tata letak atau tampilan lembar kerja yang akan menjadi tempat menyimpan berbagai elemen, ini menunjukkan tampilan tata letak yang kosong.

[6] *Properties bar***Gambar 2.7 Properties Bar**

Properties bar adalah bagian penting dari *user interface*, karena menampilkan daftar semua pengaturan yang dapat pengguna ubah.

[7] *Project bar***Gambar 2.8 Project Bar**

Project bar ini berisi semua yang ada di dalam proyek yang pengguna buat, ini memberi pengguna gambaran umum tentang apa yang telah pengguna tambahkan, dan memungkinkan pengguna menavigasi di sekitar proyek, seperti dengan membuka tata letak atau lembar acara untuk melihatnya.

[8] *Layers bar***Gambar 2.9 Layers Bar**

Layers bar digunakan untuk menambah, mengedit, dan menghapus lapisan dalam tata letak, hal ini memudahkan pengaturan objek mana yang ditampilkan di depan objek lainnya.

(2) Kelebihan dan kekurangan *software Construct 3*

Kelebihan dan kekurangan dari *software Construct 3* yang dikemukakan dalam buku panduan (*Welcome To the Construct 3 Manual*), yaitu:

(a) Kelebihan *software Construct 3*

- [1] Mudah dipelajari karena antarmuka visual *drag-and-drop* dan sistem *event sheet* yang intuitif membuatnya ramah bagi pemula yang tidak memiliki latar belakang pemrograman.
- [2] Cepat dan efisien memungkinkan pembuatan prototipe dan *game* dengan cepat, serta *fitur live preview* memungkinkan pengujian instan.
- [3] *Multi-platform* mendukung ekspor ke berbagai platform termasuk *web HTML 5*, desktop (windows, mac, linux), dan *mobile* (android, ios).
- [4] Berbasis browser yang dapat berjalan langsung di browser *web* sehingga tidak memerlukan instalasi dan dapat diakses dari berbagai perangkat, ini juga memfasilitasi pembaruan otomatis.
- [5] *Cloudsave* proyek disimpan di *cloud* memungkinkan akses dari mana saja dan kolaborasi yang lebih mudah.
- [6] *Aset store* tersedia berbagai aset siap pakai yang dapat mempercepat pengembangan, dan komunitas aktif yang besar menyediakan banyak tutorial, dukungan dan sumber daya.
- [7] Fitur canggih yang mudah digunakan dalam *software Construct 3*, yang menawarkan fitur-fitur canggih seperti dukungan *javascript*, efek visual, *pathfinding*, animasi *timeline*, dan bahkan fitur 3D sederhana.
- [8] Performa tinggi *runtime* yang cepat memungkinkan pembuatan *game* yang kompleks dan intensif.

(b) Kekurangan *software Construct 3*

- [1] Model berlangganan yang mungkin menjadi pertimbangan bagi sebagian pengguna dibandingkan dengan pembelian satu kali versi gratisnya memiliki batasan fitur yang signifikan.

- [2] Ketergantungan pada browser, meskipun dapat bekerja *offline* setelah dimuat koneksi internet diperlukan untuk pertama kali mengakses dan untuk sinkronisasi *cloud*.
- [3] Performa di perangkat *low-end* dapat berjalan di browser, performa dapat bervariasi tergantung pada kemampuan perangkat, terutama pada perangkat yang lebih lemah.
- [4] Potensi kurva pembelajaran untuk fitur lanjutan meskipun dasar-dasarnya mudah, penguasaan fitur-fitur canggih dan integrasi dengan *javascript* mungkin memerlukan waktu dan usaha.
- [5] Beberapa *addon* pihak ketiga mungkin tidak kompatibel, beberapa *addon* yang dibuat untuk versi sebelumnya (*software Construct 2*) mungkin tidak sepenuhnya kompatibel dengan *software Construct 3*.
- [6] *Sprite sheet* yang kurang optimal terhadap beberapa pengguna yang melaporkan masalah dengan algoritma *sprite sheeting* di pembaruan tertentu.

2.1.4 Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif

Kelayakan media pembelajaran interaktif mengacu pada sejauh mana media tersebut pantas dipergunakan, hal ini sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yang mengemukakan bahwa kelayakan berasal dari kata layak yang artinya wajar, pantas, atau patut, sehingga kelayakan media pembelajaran interaktif menjadi landasan penting dalam menentukan apakah suatu media dapat digunakan secara efektif dalam proses belajar, pemahaman ini menjadi dasar untuk menilai kualitas media yang dikembangkan maupun digunakan dalam proses pembelajaran.

Penyusunan media pembelajaran interaktif yang efektif tidak hanya berpatokan pada aspek estetika visual semata, melainkan juga harus mempertimbangkan kelayakan esensialnya, menurut Walker & Hess (dalam Sungkono *et al.*, 2022) menyatakan bahwa kelayakan media pembelajaran interaktif dapat diukur berdasarkan kualitas isi dan tujuan, kualitas teknis, serta kualitas instruksional. Kualitas isi dan tujuan dikatakan layak apabila kualitas isi materi dalam media pembelajaran interaktif dengan tujuan pembelajaran berbanding lurus dengan apa yang diharapkan, sementara itu kualitas teknis mencakup aspek seperti kemudahan penggunaan, kejelasan navigasi, serta tampilan visual yang menarik dan mendukung proses pembelajaran, adapun kualitas

instruksional lebih menitikberatkan pada efektivitas media pembelajaran interaktif dalam membangun keterlibatan peserta didik, dan mendorong partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Berikut disajikan tabel kriteria kelayakan media pembelajaran interaktif menurut Walker & Hess (dalam Arsyad, 2019).

Tabel 2.1 Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif

Kualitas Isi & Tujuan	Kualitas Instruksional	Kualitas Teknis
Ketepatan	Memberikan kesempatan belajar	Keterbacaan
Kepentingan	Memberikan bantuan belajar	Mudah digunakan
Kelengkapan	Kualitas memotivasi	Kualitas tampilan
Keseimbangan	Fleksibilitas Instruksional	Kualitas penayangan jawaban
Minat atau perhatian	Kualitas sosial interaksi	Kualitas pengelolaan program
Kesesuaian dengan situasi peserta didik	Kualitas tes dan penilaian	Kualitas pendokumentasian
	Memberikan dampak bagi peserta didik	

Sumber: Walker & Hess (dalam Arsyad, 2019).

2.1.5 Respons Peserta Didik

Memahami bagaimana seseorang bereaksi terhadap suatu stimulus merupakan hal yang mendasar dalam berbagai konteks, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) respons adalah tanggapan, reaksi atau jawaban terhadap suatu peristiwa, dengan kata lain respons merupakan bentuk reaksi individu sebagai akibat dari rangsangan atau stimulus yang individu liat atau rasakan dan menghasilkan tanggapan positif maupun negatif, sehingga dapat dijadikan dasar untuk mengevaluasi apakah media pembelajaran interaktif yang digunakan sudah efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, hal tersebut selaras dengan pernyataan Maknolia & Hidayat (2020) yang menyatakan bahwa respons adalah 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.

Manusia senantiasa berinteraksi dengan lingkungannya dan setiap interaksi tersebut memicu serangkaian respons dari individu, respons ini bukanlah reaksi acak melainkan sebuah perilaku kompleks yang terbentuk dari proses internalisasi tanggapan terhadap berbagai rangsangan yang diterima dari dunia luar, hal tersebut selaras dengan pernyataan dari Candrawaty (2022) yang menyatakan bahwa respons merupakan suatu tingkah laku yang dipengaruhi karena adanya tanggapan dan rangsangan dari lingkungan. Suatu respons akan muncul apabila melibatkan pancaindra dalam mengamati dan memperhatikan suatu obyek pengamatan, menurut Baharudin (dalam Fatimah *et al.*, 2021) menyatakan bahwa respons merupakan salah satu ekspresi dari jiwa individu setelah selesai mengamati suatu objek. Dengan demikian, respons yang diberikan individu bukan sekadar reaksi spontan, melainkan hasil dari proses pengamatan dan penilaian terhadap rangsangan yang diterima.

Penelitian pengembangan ini, respons yang dimaksud merujuk kepada tanggapan peserta didik terhadap produk atau media pembelajaran interaktif yang telah peserta didik gunakan, respons yang diberikan oleh peserta didik bisa bersifat positif ataupun negatif dan mempunyai peran yang sangat penting, karena jika tanggapan peserta didik baik maka media pembelajaran interaktif tersebut dapat digunakan, sedangkan sebaliknya jika tanggapan peserta didik kurang baik, maka media pembelajaran interaktif tersebut harus dievaluasi kembali. Oleh karena itu, untuk mengukur respons peserta didik maka media pembelajaran interaktif diuji validitas dan kelayakannya kepada ahli media dan ahli materi, yang dilanjutkan dengan uji coba skala kecil dan skala besar, di mana pada kedua tahap tersebut peserta didik diminta untuk mengisi angket respons yang telah disediakan.

2.1.6 Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif

Tindakan yang kita ambil memiliki tujuan yang jelas, dan untuk mengukur sejauh mana tujuan tersebut tercapai, kita perlu memahami esensi dari efektivitas, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektivitas berarti keadaan yang berpengaruh, hal berkesan, keberhasilan tentang usaha atau tindakan. Efektivitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil, atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Mengukur keberhasilan suatu tindakan sangat bergantung pada efektivitas, menurut

Supriyono (dalam Hidayah *et al.*, 2020) efektivitas merupakan hubungan antara keluaran suatu pusat tanggung jawab dengan sasaran yang mesti dicapai, semakin besar kontribusi dari pada keluaran yang dihasilkan terhadap nilai pencapaian sasaran tersebut, maka dapat dikatakan efektif. Dengan demikian, efektivitas dapat diartikan sebagai ukuran sejauh mana suatu tindakan atau kegiatan mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara optimal dan memberikan dampak yang signifikan.

Efektivitas memiliki peran penting untuk mengevaluasi sejauh mana suatu strategi pembelajaran mampu memfasilitasi peserta didik sesuai dengan kompetensi yang diharapkan, salah satu bentuk strategi tersebut adalah melalui pengembangan media pembelajaran interaktif, media ini dirancang untuk menyajikan materi secara menarik, memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, serta mendorong partisipasi aktif peserta didik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* yang dikembangkan menjadi objek yang diuji efektivitasnya untuk mengetahui sejauh mana kontribusinya dalam melatih kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi teorema pythagoras.

2.1.7 Teorema Pythagoras

Kurikulum Merdeka menetapkan pengajaran teorema pythagoras pada fase D, yang merupakan bagian dari mata pelajaran matematika untuk peserta didik kelas VIII SMP/MTs pada semester ganjil. Adapun capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dari materi teorema pythagoras, disajikan secara rinci pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran
Peserta didik dapat menunjukkan kebenaran teorema pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah.

Sumber: ATP Matematika Kelas VIII

Tabel 2.3 Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran
Peserta didik dapat menganalisis beberapa informasi untuk membuktikan teorema pythagoras.

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat membuat pembuktian berupa skema atau prosedur terhadap rumus teorema pythagoras.

Peserta didik dapat menghitung hipotenusa dan sisi segitiga siku-siku lainnya dengan teorema pythagoras.

Peserta didik dapat menentukan tripel pythagoras.

Peserta didik dapat menentukan panjang sisi segitiga menggunakan teorema pythagoras.

Peserta didik dapat membandingkan sisi pada segitiga siku-siku istimewa.

Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari mengenai penerapan teorema pythagoras.

Sumber: ATP Matematika Kelas VIII

2.1.8 Melatih Kemampuan Representasi Matematis

Melatih merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menambah keterampilan, pengetahuan, dan kemampuan individu atau kelompok. Aktivitas melatih sering kali dilakukan dalam konteks pendidikan, pekerjaan, atau olahraga, menurut Dessler (2020) melatih adalah usaha terencana untuk membantu seseorang belajar dan mengembangkan kompetensi tertentu. Selain itu, melatih dalam pembelajaran matematika melibatkan strategi pengajaran yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan analisis dan logis peserta didik melalui latihan yang berulang (Schoenfeld, 2019).

Pembelajaran matematika tidak hanya terbatas pada kemampuan menghitung atau memahami materi, akan tetapi matematika menuntut serangkaian kompetensi yang lebih kompleks untuk benar-benar dikuasai oleh peserta didik, menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (2020) menegaskan bahwa selain pemecahan masalah, penalaran, pembuktian, komunikasi, dan koneksi matematis, kemampuan representasi matematis menjadi standar kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik.

Matematika bukan sekadar disiplin ilmu yang berisi angka dan perhitungan, melainkan sebuah cara berpikir yang kuat untuk memecahkan berbagai persoalan dalam menghadapi suatu masalah, sering kali kunci untuk menemukan solusi terletak pada bagaimana kita mampu menyajikan dan merepresentasikan suatu masalah ke dalam bentuk yang lebih konkret, menurut Lisarani & Qohar (dalam Suningsih & Istiani, 2021)

menyatakan bahwa representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran peserta didik terhadap suatu masalah, yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Adapun kemampuan representasi matematis ialah kemampuan peserta didik untuk menyatakan ide dan gagasan matematika ke dalam berbagai cara seperti gambar, tabel, grafik, angka, huruf, dan simbol dalam upaya memecahkan masalah matematika (Hardianti & Effendi, 2021). *Representation construction approach* (pendekatan konstruksi kemampuan representasi) telah memperoleh bukti empiris sebagai pedagogi yang melibatkan peserta didik dalam membangun, mengevaluasi, dan mengoordinasikan representasi untuk memahami dan memecahkan masalah (Cirkony *et al.*, 2022). Dengan demikian, kemampuan representasi matematis memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, karena memungkinkan peserta didik untuk menuangkan ide-ide ke dalam bentuk yang lebih konkret dan mudah dipahami, sehingga dapat mendukung pemahaman serta pencapaian solusi yang lebih efektif dalam pembelajaran matematika.

Terdapat tiga indikator dari kemampuan representasi matematis yang dikemukakan oleh Syafri (dalam Ningrum & Hw, 2022), sebagai berikut:

- (1) Representasi visual, merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar agar penyelesaian lebih jelas.
- (2) Representasi simbolik, berupa ekspresi matematika seperti membuat model matematika dari suatu masalah.
- (3) Representasi verbal, berupa teks tertulis seperti menjawab suatu permasalahan dengan menggunakan kalimat secara tertulis.

Selain yang dikemukakan oleh Syafri tentang indikator kemampuan representasi matematis, Mudzakkir (dalam Ramanisa *et al.*, 2020) juga mengemukakan terkait indikator kemampuan representasi matematis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.4 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Menurut Mudzakkir

Representasi	Indikator
Visual	• Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, tabel atau grafik. • Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.

Representasi	Indikator
	• Membuat gambar pola-pola geometri. • Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
Persamaan atau ekspresi matematis	• Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan. • Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. • Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
Kata-kata atau teks tertulis	• Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. • Menuliskan interpretasi atau suatu representasi. • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. Menjawab soal dengan.

Sumber: Mudzakkir (dalam Ramanisa *et al.*, 2020)

Indikator kemampuan representasi matematis yang dikemukakan oleh Mardiani *et al.*, (2024) dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.5 Indikator Kemampuan Representasi Matematis Menurut Mardiani

Representasi	Indikator
Representasi visual	Menggunakan, menerapkan, dan menafsirkan representasi bentuk visual untuk menyelesaikan permasalahan matematis.
Representasi simbolik	Menggunakan, menerapkan, dan menafsirkan representasi bentuk simbolik untuk menyelesaikan permasalahan matematis.
Representasi verbal	Menggunakan, menerapkan, dan menafsirkan representasi bentuk verbal (kalimat atau bahasa) untuk menyelesaikan permasalahan matematis.

Sumber: Mardiani *et al.*, (2024)

Berdasarkan beberapa indikator kemampuan representasi matematis yang telah dikemukakan sebelumnya, indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada

indikator yang dikemukakan oleh Syafri (dalam Ningrum & Hw, 2022) terdapat tiga indikator-indikator representasi matematis, yaitu:

- (1) Representasi visual, merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar agar penyelesaian lebih jelas.
- (2) Representasi simbolik, berupa ekspresi matematika seperti membuat model matematika dari suatu masalah.
- (3) Representasi verbal, berupa teks tertulis seperti menjawab suatu permasalahan dengan menggunakan kalimat secara tertulis.

Adapun contoh soal dalam melatih kemampuan representasi matematis pada materi teorema pythagoras, soal tersebut mencakup ketiga indikator kemampuan representasi matematis yang dikemukakan oleh Syafri (dalam Ningrum & Hw, 2022), soalnya sebagai berikut:

Aldi dan Bima mengikuti ekstrakurikuler pramuka di sekolah mereka, suatu hari mereka diminta membuat bendera pramuka dan memasangnya pada tiang bendera setinggi 6 m yang berada di lapangan sekolah, untuk menjaga kestabilan tiang Aldi dan Bima menancapkan pasak di tanah sejauh 4,5 m dari kaki tiang, lalu mengikat tali dari puncak tiang ke pasak tersebut membentuk segitiga. Berdasarkan situasi di atas:

- (a) Gambarkan permasalahan tersebut dalam bentuk gambar beserta keterangannya.
- (b) Buatlah model matematika yang sesuai untuk menghitung panjang tali yang dibentangkan dari puncak tiang bendera ke pasak menggunakan teorema pythagoras.
- (c) Jelaskan langkah-langkah penyelesaian tersebut secara tertulis dan simpulkan hasil akhirnya dengan jelas.

Penyelesaian:

- (1) Representasi visual (peserta didik dapat merepresentasikan masalah ke dalam bentuk visual berupa gambar untuk mempermudah penyelesaian masalah menggunakan teorema pythagoras)

Diketahui:

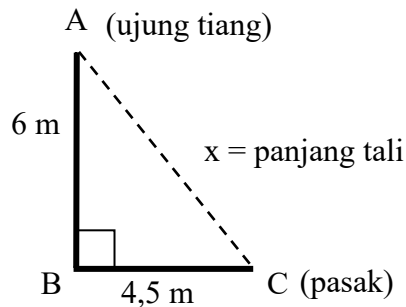
- (a) Tinggi tiang bendera = 6 m
- (b) Jarak pasak dari kaki tiang = 4,5 m
- (c) Tali diikat dari ujung tiang ke pasak di tanah → membentuk segitiga siku-siku

Ditanyakan:

Berapakah panjang tali yang dibentangkan dari puncak tiang ke pasak?

Jawaban:

Gambar segitiga siku-siku ABC dengan vertikal sebagai tinggi tiang, horizontal sebagai jarak pasak dan hipotenusa (sisi terpanjang) sebagai tali, sebagai berikut:



(2) Representasi simbolik (peserta didik dapat membuat model matematika dari situasi dan menyelesaikannya dengan menggunakan rumus teorema pythagoras)

Misal:

- (a) Tinggi tiang bendera = y
- (b) Jarak pasak dari kaki tiang = z
- (c) Panjang tali = x

Maka:

$$y = 6 \text{ m}$$

$$z = 4,5 \text{ m}$$

$$x = \dots$$

Menggunakan rumus teorema pythagoras:

$$x^2 = y^2 + z^2$$

$$x^2 = 6^2 + 4,5^2$$

$$x^2 = 36 + 20,25$$

$$x^2 = 56,25$$

$$x = \sqrt{56,25}$$

$$x = 7,5 \text{ m}$$

Jadi, panjang tali yang dibentangkan dari ujung tiang ke pasak adalah 7,5 m

(3) Representasi verbal (peserta didik dapat menjelaskan proses penyelesaian masalah menggunakan kalimat tertulis yang runtut)

Situasi ini menunjukkan adanya segitiga siku-siku yang terbentuk dari tiang bendera, tanah, dan tali yang diikatkan ke pasak. Untuk mengetahui panjang tali sebagai sisi

terpanjang segitiga (hipotenusa), saya menggunakan teorema pythagoras, dan saya kuadratkan panjang tiang 6 m dan jarak pasak 4,5 m, lalu saya jumlahkan. Hasil penjumlahan ini kemudian saya akarkan untuk mendapatkan panjang tali adalah 7,5 m.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang menjadi acuan adalah penelitian oleh (Permastasari *et al.*, 2022) dengan judul “Pengembangan *Game* Edukasi Matematika ‘MaTriG’ dengan *Software Construct 3* di SMP” berhasil menghasilkan media yang valid dan praktis. Kesamaan utama dengan penelitian ini adalah keduanya merupakan penelitian pengembangan media interaktif matematika yang sama-sama memanfaatkan *software Construct 3*, akan tetapi model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model Luther-Sutopo dengan fokus utama untuk melatih kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi teorema pythagoras.

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh (Dewi & Sulistiowati, 2025) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Cerita Petualangan untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik” berhasil menghasilkan media yang valid, praktis dan efektif. Relevansi utama penelitian ini yaitu bertujuan mengembangkan media pembelajaran yang dirancang untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis. Meskipun demikian, terdapat perbedaan yaitu penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* dengan menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo dan bertujuan untuk melatih kemampuan representasi matematis peserta didik.

Penelitian relevan selanjutnya dilakukan oleh (Safaatin, 2021) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash CS6* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Minat Siswa SMP” berhasil menghasilkan media pembelajaran interaktif yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menghasilkan media pembelajaran interaktif, meskipun demikian terdapat perbedaan, yaitu penelitian yang dilakukan menggunakan *software Construct 3* dan menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo.

Berdasarkan hasil temuan dari beberapa peneliti sebelumnya, peneliti melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *software*

Construct 3, dengan tujuan untuk melatih kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi teorema pythagoras. Penelitian ini berbeda dari beberapa penelitian sebelumnya karena fokus pada pengembangan media pembelajaran interaktif yang diharapkan dapat melatih kemampuan representasi matematis peserta didik, dengan menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept, design, material colecting, assembly, testing* dan *distribution*.

2.3 Kerangka Teoretis

Penelitian pengembangan ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di sekolah, peserta didik kesulitan apabila diberikan soal-soal berbentuk cerita pada materi teorema pythagoras. Kesulitan utama peserta didik terletak pada kemampuan representasi matematis, yaitu peserta didik mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan dan menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematis berupa gambar atau simbol. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa penanganan guru terhadap masalah representasi matematis ini masih terbatas, guru menyatakan belum secara sistematis melatih kemampuan representasi matematis, dan upaya yang dilakukan guru hanya sebatas menampilkan gambar statis di *power point* atau menggambarnya di papan tulis pada saat proses pembelajaran.

Proses pembelajaran di sekolah tersebut masih bersifat konvensional, guru lebih mengandalkan pendekatan ceramah dan diskusi, serta media pembelajaran yang digunakan berupa buku paket sebagai sumber belajar utama dan sesekali guru tersebut menggunakan alat peraga sederhana. Penggunaan media yang bersifat statis dan minim interaksi ini menjadi sebab utama mengapa kemampuan representasi matematis peserta didik tidak terfasilitasi dengan baik, akibatnya peserta didik merasa jenuh dan kurang antusias dalam belajar. Selain itu, pemanfaatan media berbantuan teknologi dalam proses pembelajaran matematika masih sangat terbatas, umumnya hanya seputar penggunaan *power point* yang berisi paparan materi dan gambar, padahal fasilitas sekolah sudah sangat memadai seperti adanya koneksi *Wi-Fi* dan kebijakan yang mengizinkan peserta didik membawa *smartphone* ke sekolah. Fakta ini diperkuat oleh pernyataan guru yang menyatakan bahwa belum berupaya membuat media pembelajaran interaktif berbantuan teknologi, meskipun pernah mengikuti pelatihan terkait. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran belum optimal, yang berpotensi

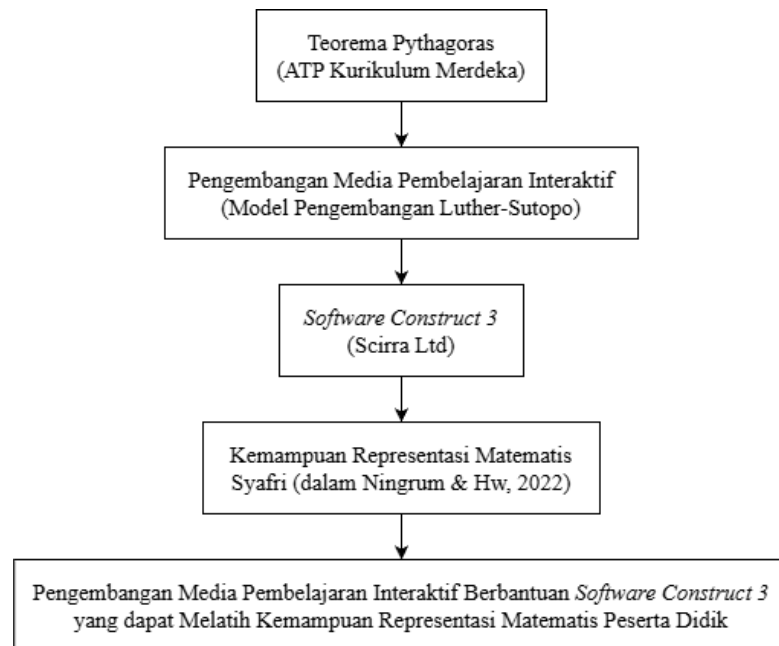
membuat peserta didik merasa jenuh dan kurang tertarik, sehingga dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, peneliti berencana untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* sebagai inovasi dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik lebih aktif, hal ini sejalan dengan pernyataan Fitriyah (dalam Abdullah *et al.*, 2021) bahwa media pembelajaran interaktif mampu membuat peserta didik lebih aktif dan memiliki motivasi tinggi dalam belajar karena ketertarikannya pada media pembelajaran interaktif yang mampu menyuguhkan tampilan gambar, teks, video, animasi, *game* dan fitur-fitur interaksi.

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* pada penelitian ini menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution*. Tahap *concept* meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional. Tahap *design* meliputi penyusunan alur pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* mulai dari pembuatan *flowchart*, dan *storyboard*. Tahap *material collecting* meliputi pengumpulan bahan yang diperlukan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* seperti materi pembelajaran, gambar, *icon*, dan sebagainya. Tahap *assembly* meliputi pembuatan semua objek dan bahan yang sudah dikumpulkan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3*.

Setelah produk media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* selesai dibuat, dilakukan tahap *testing* yang terdiri dari 2 tahap yaitu *alpha testing* dan *beta testing*. Pada tahap *alpha testing* dilakukannya uji validasi oleh ahli media dan ahli materi, sedangkan pada tahap *beta testing* terbagi menjadi 2 tahapan yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

Tahap terakhir yaitu *distribution*, pada tahap ini produk yang sudah dikembangkan disimpan dalam format *file google drive* untuk selanjutnya diserahkan kepada guru matematika SMP Negeri 1 Manonjaya. Selain itu, peneliti berencana untuk mengunggah media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* ke *website* dan aplikasi android untuk mempermudah peserta didik dalam menginstalasi media tersebut. Adapun kerangka teoretis ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 2.10 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *software Construct 3* menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept*, *design*, *material colecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution*. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Manonjaya dengan materi teorema pythagoras untuk melatih kemampuan representasi matematis peserta didik.