

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1. Kajian teori

2.1.1 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin yaitu *medius*, bentuk lain dari *medium* yang artinya pengantar atau perantara. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (kemdikbudristek, 2022) media dapat diartikan sebagai alat, sarana, perantara atau penghubung. Menurut Hamdani (2017) media merupakan sarana yang digunakan untuk mengantar pesan dari pengirim menuju penerima. Secara garis besar media dapat berbentuk benda atau suatu kejadian yang dapat membuat seseorang mampu memperoleh pengetahuan barunya. Sedangkan menurut Locatis (dalam Pujianto, 2019) *Media are the means for transmitting or delivering messages*, bahwa media adalah sesuatu alat yang digunakan untuk mengirim atau menyampaikan sebuah pesan. Media dibagi menjadi dua komponen yaitu 1) Media perangkat keras seperti layar televisi, tape recorder, film proyektor, dan 2) Media perangkat lunak seperti program komputer (*Micosoft Office, Corel Draw*, dll).

Sadiman (2018) juga berpendapat bahwa media berfungsi sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim menuju ke penerima pesan. Berdasarkan pendapat Hamdani (2017), Locatis (dalam Pujianto, 2019) dan Sadiman (2018) mengenai pengertian media dapat disimpulkan bahwa media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media sangat diperlukan dalam dunia pendidikan yaitu sebagai sarana atau alat bantu guru dalam menyampaikan pesan kepada peserta didiknya. Media yang digunakan dalam dunia pendidikan dikenal sebagai media pembelajaran. Sanjaya (2008) berpendapat bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru sebagai pemberi pesan dengan peserta didik sebagai penerima pesan. Dalam proses komunikasi ada kemungkinan terjadi kesalahpahaman yang disebabkan ketidakjelasan dari pemberi pesan ke penerima pesan. Untuk mengurangi tingkat kesalahan maka diperlukan media pembelajaran sebagai sarana komunikasinya.

Sudatha & Tegeh (2018) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang dapat menarik perhatian peserta didik, meningkatkan minat belajar, dan merangsang pikiran peserta didik yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Hal ini hampir sama dengan pendapat Wandah Wibawanto (2017) yang menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan sarana yang dapat membantu dan mempercepat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien dalam suasana yang kondusif sehingga dapat membuat pemahaman peserta didik lebih cepat. Sedangkan menurut Danim (dalam Pujiyanto, 2019) media pembelajaran adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan guru dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik. Berdasar pendapat Sudatha & Tegeh (2018), Wandah Wibawanto (2017) dan Danim (2019) mengenai pengertian media pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan/menyampaikan pesan dari pengirim pesan (guru) ke penerima (peserta didik) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik sedemikian hingga proses belajar mengajar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

2.1.2 Android

Android merupakan sistem operasi kelas atas untuk berbagai *gadget* seperti jam tangan, handphone, tablet PC, TV, Kamera, dan alat canggih lainnya (Irsyad, 2016). Yudhanto dan Wijayanto (2018) mengatakan bahwa Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti smartphone dan tablet PC.

Android awalnya dikembangkan oleh Android Inc, di tahun 2005 Android diakuisisi oleh Google, dan dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan berdirinya Open Handset Alliance, yang merupakan konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Memilih sistem operasi Android adalah suatu hal yang tepat karena Android di bawah Google yang tentunya akan

mengalami perkembangan secara terus-meneru, dan juga semua developer bisa bebas membuat aplikasi android untuk dijual sebagai produk, jasa, atau solusi permasalahan yang dihadapi oleh pengguna. Beberapa versi Android dari awal rilis hingga sekarang mengalami perkembangan yang cukup pesat.

Sistem Android sangat populer dikalangan masyarakat karena memang ada kelebihan sistem operasi ini dibandingkan dengan sistem operasi lain. Kelebihan Android dibanding sistem operasi yang lain diantaranya:

- a. *User Friendly*, android sangat mudah dioperasikan.
- b. Bersifat Open Source, siapapun dapat mengembangkan dan memodifikasi android tanpa harus bayar.
- c. Merakyat, sistem operasi ini dapat dipakai oleh semua kalangan.
- d. Dukungan berbagai Aplikasi, android didukung oleh ribuan bahkan jutaan aplikasi.

Menurut Pahlifi (2019) media berbasis Android merupakan salah satu alternatif media pembelajaran yang memiliki karakteristik unik yang dapat digunakan dimanapun dan kapanpun, didukung dengan visualisasi yang menarik. Media tidak lagi hanya dipandang sebagai alat semata bagi guru untuk mengajar, melainkan sebagai sarana penyalur pesan dari pemberi pesan (guru) kepada penerima pesan (peserta didik). Peserta didik yang kurang berprestasi bukan disebabkan oleh kurangnya kemampuan tetapi karena tidak adanya motivasi belajar agar peserta didik tidak berusaha mengerahkan segala kemampuannya. Peran media pembelajaran juga dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang memang dirancang khusus untuk smartphone dan tablet PC. Android merupakan sistem operasi yang bersifat *Open Source* sehingga siapapun bebas membuat, mengembangkan, dan memodifikasi aplikasi tanpa harus membayar. Oleh karena itu, android dapat dikembangkan menjadi media pendukung pembelajaran dalam bentuk media pembelajaran berbasis android.

2.1.3 *Lectora Inspire*

Lectora inspire merupakan sebuah *authoring tool* yang berfungsi untuk pengembangan konten *e-learning* atau pengembangan pembelajaran berbasis elektronik, perangkat lunak ini dikembangkan oleh Trivantis Corporation, sebuah perusahaan di Australia yang didirikan oleh Timothy D. Loudermilk. Tahun 2011, *Lectora* memperoleh 5 penghargaan dalam bidang produk *e-learning* inovatif, *Authoring Tool*, *tool* presentasi terbaik, dan teknologi *e-learning* terbaik. *Lectora* digunakan untuk membuat kursus pelatihan secara daring, penilaian, dan presentasi.

Keunggulan *lectora inspire* dibanding aplikasi sejenis adalah memiliki tampilan *user interface* yang sangat sederhana sehingga aplikasi ini mudah digunakan dalam pembuatan media pembelajaran tanpa memerlukan pemahaman bahasa pemrograman. Dengan menggunakan program aplikasi *Lectora inspire* kita dapat menggunakannya dalam menyiapkan bahan ajar yang berhubungan dengan materi gerbang logika dasar. *Lectora inspire* dapat digunakan untuk kebutuhan pembelajaran baik secara *online* maupun *offline* yang dapat dibuat dengan cepat dan mudah.

Konten yang dikembangkan dengan perangkat lunak *Lectora* dapat dipublikasikan ke berbagai format seperti *HTML (Hyper Text Mark up Language)*, *Single file*, *Exceutable*, dan *CD-ROM*. Konten *lectora* ini kompatibel dengan *Learning Management System (LMS)* seperti *SCROM (Sharable Content Object Reference Model)* dan *AICC (Airline Industry CBT Committee)*. *Lectora* memungkinkan pengguna untuk membuat tes dan survei menggunakan kombinasi benar atau salah, pilihan ganda, pencocokan, *drag and drop*, esai, dan format jawaban singkat. Pengguna dapat memasukan jawaban objek pengetahuan dengan *Action Palette* untuk membuat skenario pembelajaran bercabang untuk belajar adaptif. *Lectora* memiliki satu set alat otomatis, termasuk judul *wizard*, *spell check*, dan daftar referensi menu *builder* otomatis.

2.1.4 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi berasal dari kata *connection* yang berarti hubungan atau kaitan. Koneksi matematis merupakan kemampuan dalam menghubungkan atau mengaitkan matematika. García-García dan Dolores-Flores (2017) menyatakan bahwa koneksi matematis merupakan proses kognitif yang digunakan seseorang untuk menemukan hubungan yang benar antara dua atau lebih ide, konsep, definisi, teorema, prosedur, representasi, makna diantaranya, atau dengan disiplin ilmu lain atau dunia nyata. Sesuai dengan pendapat Haji dkk (2017) yang mengemukakan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan menghubungkan antar komponen dalam matematika, matematika dengan disiplin ilmu lain, dan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Dalam belajar matematika peserta didik memahami konsep matematika lainnya selain materi yang sedang dipelajari. Ketika peserta didik mampu mengkoneksikan beberapa ide matematika, maka peserta didik akan memperoleh pembelajaran yang lebih baik. Situasi semacam itu akan menyadarkan peserta didik bahwa matematika itu bukan kumpulan ide atau topik yang saling terlepas namun merupakan kumpulan ide atau topik yang saling berelasi. Sesuai dengan pendapat Menanti, Sinaga, dan Hasratuddin (2018) yang menyatakan bahwa koneksi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk menghubungkan konsep matematika baik antara konsep dalam matematika itu sendiri atau mengasosiasikan konsep matematika dengan konsep di bidang lain atau dengan kehidupan sehari-hari.

Schroeder (2013) mengemukakan bahwa ada dua jenis utama koneksi matematis diantaranya adalah: internal (antar topik matematika) dan eksternal (menghubungkan matematika dan penggunaannya dengan aplikasinya di bidang lain atau di dunia nyata). Hal ini sejalan dengan pendapat Warih, Parta, dan Rahardjo (2016) yang mengemukakan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan seseorang dalam menyajikan hubungan internal dan eksternal dalam matematika, yang meliputi koneksi antar matematika, koneksi dengan disiplin lain, dan koneksi dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi tidak hanya mempelajari

matematika saja, namun mempelajari matematika yang dikaitkan dengan konsep lain, dihubungkan dengan pelajaran lain bahkan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, peserta didik tidak terfokus hanya pada materi matematikanya saja namun secara tidak langsung peserta didik juga dapat memahami manfaat dari matematika itu sendiri.

Harnisch, Gabric, dan Shope (2002) mengemukakan 3 macam koneksi yang harus dikembangkan, yaitu: (1) *data connection*, yaitu menghubungkan matematika dan sains dengan menggunakan rumus dan konsep matematika (2) *language connection*, yaitu bahasa yang umum digunakan dalam matematika dikaitkan dengan bahasa yang digunakan dalam sains (3) *life connection*, yaitu menghubungkan konsep matematika dan sains dalam kehidupan sehari-hari. Menurut NCTM (2008) terdapat dua jenis koneksi matematika secara umum, yaitu: (1) *mathematical connection*, yaitu hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. *Mathematical connection* atau biasa disebut koneksi antar topik matematika yaitu bagaimana siswa bisa mengkoneksikan antar materi-materi matematika. Koneksi ini biasa juga disebut koneksi internal. (2) *modeling connection*, yaitu hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya. Tipe ini lebih mengarah koneksi antar ilmu lain yaitu bagaimana siswa mengkoneksikan ilmu matematika dengan ilmu selain matematika dan koneksi antar dunia nyata yaitu bagaimana siswa dapat mengkoneksikan matematika dengan ilmu nyata. Koneksi ini biasa juga disebut koneksi eksternal.

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu dari kemampuan matematik yang perlu dimiliki dan dikembangkan pada peserta didik sekolah menengah sejalan dengan pendapat Siregar dan Surya (2017) kemampuan koneksi matematis diperlukan peserta didik dalam mempelajari beberapa topik matematika yang saling berhubungan satu sama lain, tanpa kemampuan koneksi matematis peserta didik akan kesulitan dalam belajar matematika. Kemampuan koneksi matematis bertujuan agar peserta didik lebih mudah memahami suatu konsep dan prosedur antar matematika, matematika dengan studi lain, dan matematika dengan

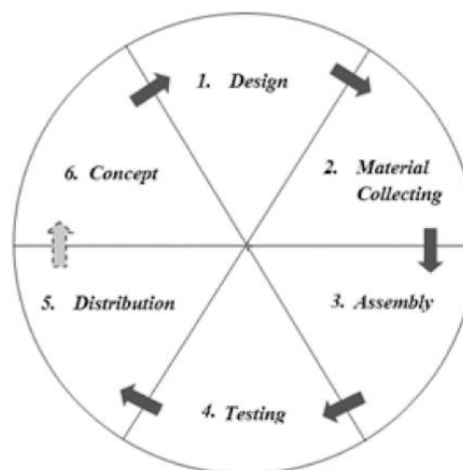
kehidupan sehari-hari. Peserta didik yang memiliki kemampuan koneksi matematis akan mampu menghubungkan pembelajaran dengan konsep lainnya baik dengan kehidupan nyata maupun dengan bidang studi lain.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengaitkan konsep matematika baik secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri maupun secara eksternal yaitu matematika dengan bidang studi lain dan dengan aplikasi pada dunia nyata. Dari pendapat para ahli tersebut, maka indikator koneksi matematika pada penelitian ini meliputi:

- 1) Mengaitkan konsep matematika secara internal dalam matematika itu sendiri.
- 2) Mengaitkan konsep matematika dengan bidang ilmu lain.
- 3) Mengaitkan konsep matematika dengan masalah kehidupan nyata.

2.1.5 Metode Pengembangan Luther-Sutopo

Metode pengembangan/perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Metode Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther-Sutopo. Terdapat 6 tahapan dalam metode pengembangan MDLC versi Luther-Sutopo (Binanto, 2010) yaitu: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. 1 Tahapan Metode Pengembangan Luther-Sutopo

a. *Concept* (Konsep)

Konsep (*concept*) adalah tahapan awal pada metode pengembangan media ini. Pada tahap konsep atau pengonsepan ini, penulis menentukan tujuan dari penelitian, termasuk identifikasi audien, jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain. Hasil dari tahap konsep biasanya dokumen dengan penulisan yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan penelitian. Selain itu juga dengan mendeskripsikan konsep aplikasi yang akan dibuat seperti dengan menentukan jenis dari aplikasi tersebut (presentasi, interaktif dan lain-lain) dan spesifikasi umum dari aplikasi tersebut (judul, audien dan lain-lain).

b. *Design* (Desain)

Pada tahap *desain* ini penulis membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, serta gaya dan kebutuhan material untuk proyek spesifikasi yang akan dibuat berdasarkan pada perancangan materi yang akan dimasukkan dalam aplikasi atau media yang dikembangkan.

c. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap *Material Collecting* ini penulis melakukan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut, antara lain dengan gambar *clip art*, foto, animasi, audio, dan lain-lain yang diperlukan pada tahap berikutnya yaitu tahap pembuatan (*assembly*).

d. *Assembly* (Pembuatan)

Pada *Assembly* tahap ini dilakukan pembuatan semua objek atau bahan multimedia dengan kata lain yaitu pembuatan aplikasi. Pembuatan aplikasi ini harus didasarkan pada tahap perancangan (*design*) dan menggunakan media-media yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan bahan (*material collecting*).

e. *Testing* (Pengujian)

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi dan melihat apakah ada kesalahan

atau tidak. Fungsi dari tahap ini adalah melihat hasil pembuatan aplikasi apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Setelah produk media pembelajaran selesai dibuat dilakukan tahap testing yang terdiri dari dua tahap yaitu tahap uji coba alpha dan tahap uji coba beta. Tahap uji coba alpha dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, jika dalam proses uji coba masih terdapat saran untuk melakukan perubahan maka media akan direvisi, apabila dari hasil uji coba media tersebut memenuhi kriteria kelayakan maka akan dilakukan uji coba beta yang dilakukan oleh pengguna aplikasi. Pengujian ini juga dapat dilakukan menggunakan metode pengujian yang lainnya.

f. *Distribution* (Distribusi)

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi serta evaluasi terhadap aplikasi atau media pembelajaran yang dikembangkan dan setelah semuanya selesai. Aplikasi akan dijalankan melalui perangkat dengan sistem operasi android. Beberapa tahap implementasi dan evaluasi yang penulis lakukan adalah:

- 1) Spesifikasi *hard ware* dan sistem operasi yang dibutuhkan untuk mengeksekusi aplikasi.
- 2) Cara pengoperasian media pembelajaran.
- 3) Menjelaskan hasil tampilan.
- 4) Evaluasi program atau aplikasi.

2.1.6 Turunan Fungsi Aljabar

a. Turunan Pertama Fungsi

Jika suatu fungsi dinyatakan dengan $y = f(x)$, laju perubahan nilai fungsi dinyatakan dengan $V = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$. Laju perubahan nilai fungsi ini disebut sebagai turunan fungsi $f(x)$ dan dilambangkan dengan $f'(x)$. Dengan demikian, turunan fungsi f terhadap x dinyatakan sebagai $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$. Turunan f di $x = a$ dinyatakan dengan $f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$. Notasi turunan $f = f(x)$ adalah $y'(x)$ atau $\frac{dy}{dx}$ atau $f'(x)$ atau $\frac{df(x)}{dx}$.

b. Aturan Turunan Pertama Fungsi

Diketahui $f(x) = ax^n$ dengan a konstan. Turunan pertama $f(x)$ terhadap x yaitu $f'(x)$ ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a(x+h)^n - ax^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a(x^n + C_1^n x^{n-1}h + C_2^n x^{n-2}h^2 + \dots + h^n) - ax^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(ax^n + aC_1^n x^{n-1}h + \dots + ah^n) - ax^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{aC_1^n x^{n-1}h + aC_2^n x^{n-2}h^2 + \dots + ah^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(aC_1^n x^{n-1} + aC_2^n x^{n-2}h + \dots + ah^{n-1})}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} (aC_1^n x^{n-1} + aC_2^n x^{n-2}h + \dots + ah^{n-1}) \\
 &= aC_1^n x^{n-1} \\
 &= anx^{n-1} \\
 &= nax^{n-1}
 \end{aligned}$$

c. Sifat-sifat Turunan Pertama Fungsi

Diketahui $f(x) = ax^n$ dengan a konstan. Turunan $f(x)$ terhadap x adalah $f'(x) = nax^{n-1}$. Misal u dan v adalah fungsi-fungsi dalam variabel x , diperoleh sifat-sifat turunan fungsi sebagai berikut:

- 1) Turunan $y = c$ adalah $y' = 0$ dengan c merupakan konstan.
- 2) Turunan $y = ku$ adalah $y' = ku'$, dengan k merupakan konstanta.
- 3) Turunan $y = u \pm v$ adalah $y' = u' \pm v'$.
- 4) Turunan $y = uv$ adalah $y' = u'v + uv'$.
- 5) Turunan $y = u^n$ adalah $y' = nu^{n-1} \times u'$.
- 6) Turunan $y = \frac{u}{v}$ adalah $y' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$.

d. Aturan Rantai Turunan Fungsi

Misalnya $y = f(u(x))$ atau $y = (f \circ u)(x)$ dengan f dan u adalah fungsi-fungsi yang mempunyai turunan. Turunan y adalah $y' = f'(u(x)) \times u'(x)$ atau $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx}$.

e. Turunan Kedua Fungsi

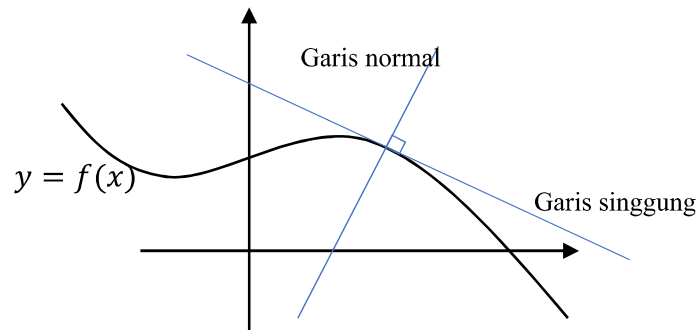
Jika $f'(x)$ diturunkan lagi terhadap x akan diperoleh turunan kedua fungsi $f(x)$ terhadap x . Turunan kedua fungsi $f(x)$ ditulis $f''(x)$ atau $\frac{d^2f}{dx^2}$. Dengan demikian $f''(x) = \frac{df'(x)}{dx} = \frac{d^2f}{dx^2}$.

f. Penggunaan Turunan Fungsi

- 1) Persamaan Garis Singgung dan Garis Normal

Gradien garis singgung pada kurva $y = f(x)$ di titik $P(a, f(a))$ adalah $m = f'(a)$. Jika titik (a, b) terletak pada kurva $y = f(x)$, persamaan garis singgung pada kurva $y = f(x)$ di titik tersebut dinyatakan dengan $y - b = f'(a)(x - a)$. Garis yang tegak lurus garis singgung kurva $y = f(x)$ di titik (a, b) dinamakan garis normal. Dengan demikian garis normal di titik (a, b) adalah $m = -\frac{1}{f'(a)}$. Persamaan garis normal di titik (a, b) pada kurva $y = f(x)$ dirumuskan sebagai $y - b = -\frac{1}{f'(a)}(x - a)$. Hubungan

antara kurva, garis singgung dan garis normal, ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

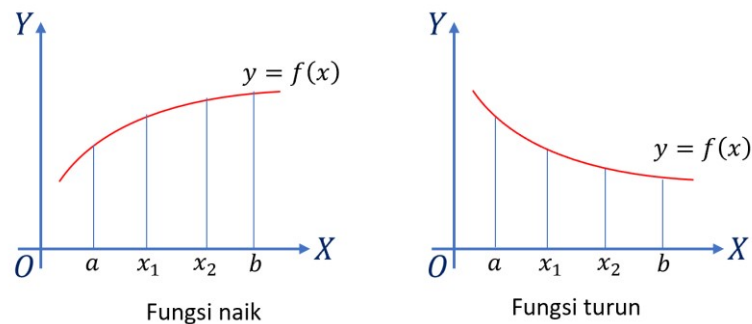


Gambar 2. 2 Hubungan garis singgung dan garis normal

2) Fungsi Naik dan Fungsi Turun

a) Pengertian fungsi naik dan fungsi turun

- Jika x_1 dan x_2 dalam fungsi $f(x)$ memenuhi $a < x_1 < x_2 < b$ didapat hubungan $f(x_1) < f(x_2)$, fungsi dikatakan naik.
- Jika x_1 dan x_2 dalam fungsi $f(x)$ memenuhi $a < x_1 < x_2 < b$ didapat hubungan $f(x_1) > f(x_2)$, fungsi dikatakan turun.



Gambar 2. 3 Fungsi Naik dan Fungsi Turun

b) Naik turunnya suatu fungsi kontinu $f(x)$ dalam suatu interval tertentu dapat dilihat dari gradien garis singgungnya

- Fungsi $f(x)$ merupakan fungsi naik jika gradien garis singgungnya positif, dapat ditulis $f'(x) > 0$

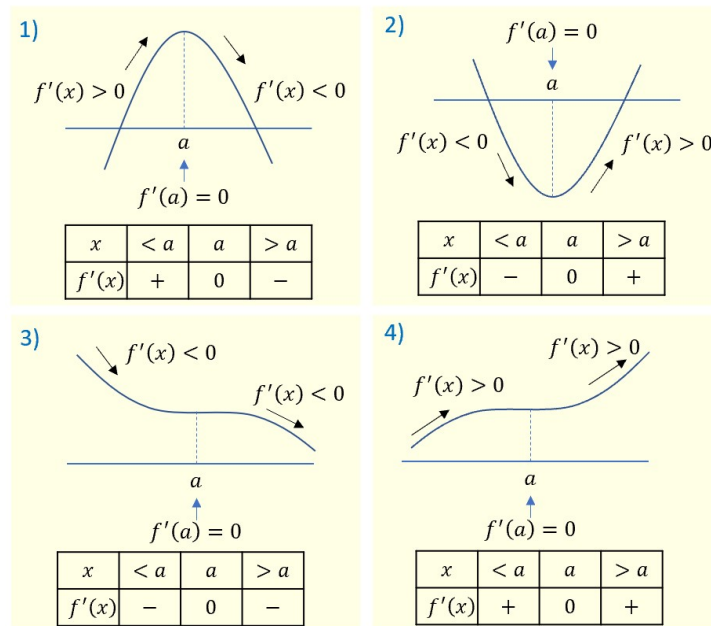
- Fungsi $f(x)$ merupakan fungsi naik jika gradien garis singgungnya negatif, dapat ditulis $f'(x) < 0$
- Fungsi $f(x)$ tidak naik dan tidak turun jika gradien garis singgungnya bernilai nol, dapat ditulis $f'(x) = 0$

3) Titik Stasioner dan Nilai Stasioner

Jenis titik stasioner dan nilai stasioner dapat ditentukan dengan uji turunan pertama dan uji turunan kedua.

a) Uji turunan pertama untuk menentukan jenis titik dan nilai stasioner

Misal $f(x)$ mempunyai turunan di setiap x dan $f(a)$ merupakan nilai stasioner $f(x)$ di $x = a$. Perhatikan grafik berikut:



Gambar 2. 4 Jenis dan Nilai Stasioner

- (1) Jika $f'(x) > 0$ untuk $x < a$, $f'(a) = 0$, dan $f'(x) < 0$ untuk $x > a$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik balik maksimum dan $f(a)$ merupakan nilai maksimum.
- (2) Jika $f'(x) < 0$ untuk $x < a$, $f'(a) = 0$, dan $f'(x) > 0$ untuk $x > a$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik balik minimum dan $f(a)$ merupakan nilai minimum.
- (3) Jika $f'(x) < 0$ untuk $x < a$, $f'(a) = 0$, dan $f'(x) < 0$ untuk $x > a$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik belok

(4) Jika $f'(x) > 0$ untuk $x < a$, $f'(a) = 0$, dan $f'(x) > 0$ untuk $x > a$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik belok.

b) Uji turunan kedua untuk menentukan jenis dan nilai stasioner

(1) Jika $f'(a) = 0$ dan $f''(a) < 0$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik balik **maksimum** dan $f(a)$ merupakan **nilai maksimum**.

(2) Jika $f'(a) = 0$ dan $f''(a) > 0$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik balik **minimum** dan $f(a)$ merupakan **nilai minimum**.

(3) Jika $f'(a) = 0$ dan $f'(x) < 0$ untuk $x < a$, dan $f''(a) = 0$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik belok turun.

(4) Jika $f'(a) = 0$ dan $f'(x) > 0$ untuk $x < a$, dan $f''(a) = 0$ maka $(a, f(a))$ merupakan titik belok naik.

c) Nilai maksimum dan minimum fungsi dalam interval tertutup

Nilai maksimum atau minimum fungsi f dalam suatu interval tertutup belum tentu sama dengan nilai balik maksimum atau minimum. Nilai maksimum atau minimum fungsi f dalam interval tertutup dapat diperoleh dari dua kemungkinan yaitu nilai stasioner fungsi f atau nilai fungsi pada ujung-ujung interval tersebut.

4) Kecepatan dan Percepatan

Misalkan jarak yang ditempuh suatu benda dalam t detik dinyatakan dengan $s(t)$. Kecepatan rata-rata atau laju perubahan rata-rata benda dalam interval waktu Δt :

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Kecepatan sesaat benda pada detik ke- t adalah:

$$v(t) = \frac{ds(t)}{dt} = s'(t)$$

Percepatan rata-rata benda dalam interval waktu Δt adalah:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t + \Delta t) - v(t)}{\Delta t}$$

Percepatan sesaat benda pada detik ke- t adalah:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = s''(t)$$

g. Contoh soal koneksi matematis pada materi turunan fungsi aljabar.

- 1) Hubungan konsep matematika dalam matematika/antar konsep matematika.

Contoh Soal:

Kurva parabola melalui titik asal, titik (1,3), dan titik (4,0). Tentukan koordinat titik puncak parabola tersebut!

Soal di atas, merupakan soal parabola (fungsi kuadrat) dengan bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$. Yang ditanyakan pada soal tersebut adalah koordinat titik puncak parabola yang dapat dicari dengan menggunakan rumus $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$. Namun, selain menggunakan rumus koordinat titik puncak tersebut, kita juga bisa menentukan koordinat titik puncak dengan menggunakan turunan. Konsep yang digunakan adalah menemukan nilai maksimum dengan menggunakan turunan pertama fungsi aljabar. Pada soal tersebut, terdapat hubungan antar konsep dalam matematika.

- 2) Hubungan konsep matematika dengan bidang ilmu lain.

Contoh soal:

Suatu titik meteor bergerak dengan persamaan $s = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 5t$ ($t =$ waktu, $s =$ jarak). Tentukan waktu yang diperlukan meteor tersebut agar mencapai kecepatan tertinggi!

Soal di atas merupakan soal fisika tentang kecepatan. Pada soal tersebut terdapat hubungan konsep matematika dengan bidang lain, yaitu fisika. Untuk menyelesaikan soal di atas, peserta didik harus memahami hubungan fungsi jarak dengan fungsi kecepatan. Fungsi kecepatan merupakan turunan pertama dari fungsi jarak. Di sini, konsep turunan fungsi aljabar digunakan.

- 3) Hubungan konsep matematika dalam kehidupan nyata

Contoh soal:

Suatu proyek pembangunan gedung sekolah dapat diselesaikan dalam x hari dengan biaya proyek per hari $\left(3x - 90 + \frac{1200}{x}\right)$ ratus ribu rupiah.

Tentukan dalam berapa hari proyek tersebut harus di selesaikan agar biaya proyek minimum!

Soal di atas, merupakan contoh soal dalam penerapannya dengan kehidupan nyata. Konsep yang digunakan adalah menggunakan turunan pertama untuk menemukan nilai minimum. Pada soal tersebut diketahui fungsi biaya, dengan menggunakan turunan pertama dapat dicari biaya minimum dari proyek pembangunan.

2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan tentang media pembelajaran berbasis android, diantaranya Siti Faizah & Firda Fina Fitriya (2021) mengembangkan media pembelajaran berbasis matematika android pada materi trigonometri dengan hasil media yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis serta media yang dikembangkan dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik. Destiniar dkk (2021) mengembangkan media pembelajaran berbasis android pada materi turunan fungsi aljabar dengan hasil sangat layak dan media ini dapat digunakan. Choiratul Fitria Rizky & Siti Faizah (2021) mengembangkan media pembelajaran matematika SMP berbasis android pada materi lingkaran dengan hasil kelayakan menunjukkan sangat layak.

Penelitian yang relevan terkait materi turunan fungsi aljabar diantaranya Broto Apriliyanto (2019) melakukan analisis kesalahan peserta didik dalam pemecahan masalah turunan fungsi aljabar dengan hasil diketahui bahwa kesalahan yang dilakukan peserta didik paling besar adalah kesalahan konsep dan prinsip. Reka Fransiska, Anwar & Syahjuzar (2022) melakukan analisis kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar, dari penelitian yang dilakuakn diketahui bahwa peserta didik kesulitan memahami konsep turunan fungsi aljabar.

Penelitian yang relevan terkait kemampuan koneksi matematis, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Yuniar, Sumarni, & Adiastry (2020) mengembangkan media pembelajaran segiempat berbasis adobe flash CS6 untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis berada dalam kategori valid;

Winarlis & Hasanuddin (2019) mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis dinyatakan valid, praktis untuk digunakan serta efektif untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis peserta didik, khususnya pada materi bangun ruang kubus dan balok; Handayani, Wahyudi, & Indarini (2019) mengembangkan media *game slide scrolling* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dinyatakan layak diterapkan dalam proses belajar mengajar dan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

Adapun penelitian ini adalah membahas tentang ketiganya, yaitu mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis android pada materi turunan fungsi aljabar untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis peserta didik.

2.3. Kerangka Teoretis

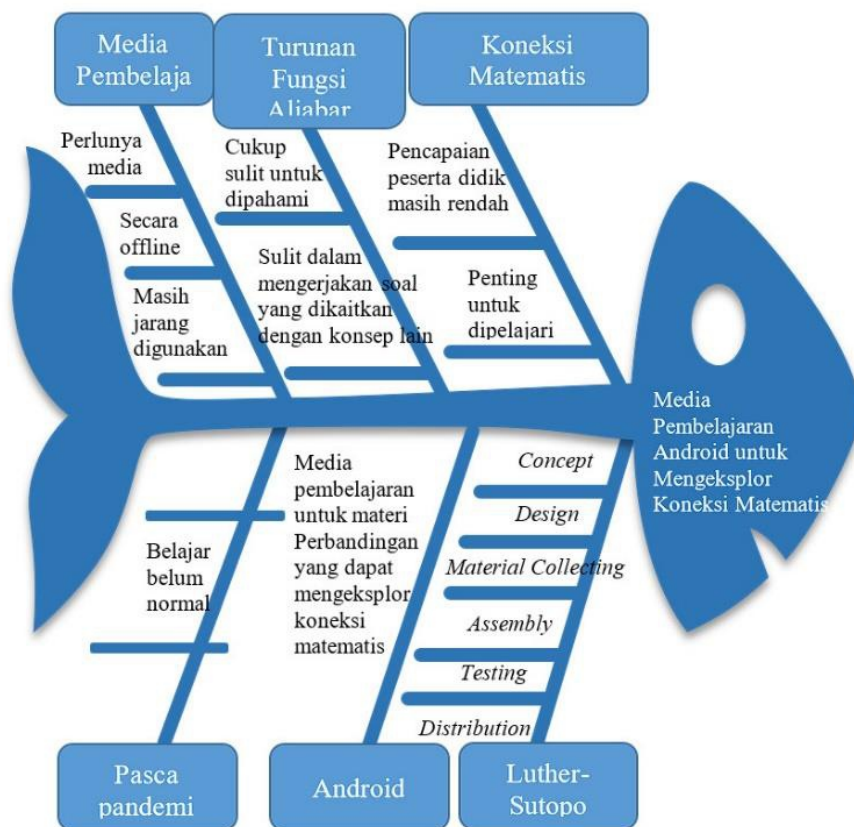
Pasca mewabahnya COVID-19, dampaknya masih terasa di berbagai bidang. Salah satunya dalam dunia pendidikan. Hampir 2 tahun sekolah-sekolah ditutup dan pembelajaran dilaksanakan secara daring. Namun pada kenyataannya, pembelajaran daring sendiri kurang efektif diterapkan, karena terkendala jaringan internet di beberapa daerah tempat peserta didik tinggal belum memadai, sehingga sinyal internet kurang stabil. Oleh karena itu perlu solusi untuk mengatasi persoalan ini, yaitu dengan mengadakan aplikasi dalam bentuk multimedia interaktif berbasis android yang bisa dijalankan oleh peserta didik secara *offline* tanpa jaringan internet, hanya diinstal pada perangkat (*smartphone* atau tablet PC android) yang digunakan.

Turunan fungsi aljabar adalah salah satu materi matematika yang dianggap cukup sulit oleh peserta didik. Materi yang sangat aplikatif dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari biasanya soal evaluasi disajikan dalam bentuk soal cerita, sehingga butuh penalaran yang tinggi untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis android ini perlu di desain menyesuaikan terhadap kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menekankan untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis peserta didik. Selama ini

media yang digunakan dalam pembelajaran hanya memanfaatkan media yang sudah umum seperti *google classroom*, grup *whatsapp*, serta *google form*, jarang sekali menggunakan aplikasi-aplikasi *offline* seperti Multimedia Interaktif ini.

Penelitian dan pengembangan Multimedia Interaktif ini menggunakan model pengembangan Luther-Sutopo, dimana model pengembangan Luther-Sutopo ini dinilai merupakan salah satu model desain pembelajaran yang sederhana dan sistematis, sehingga mudah dalam penerapannya. Media pembelajaran yang dikembangkan di desain untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis peserta didik pada materi turunan fungsi aljabar.

Kerangka berfikir dari penelitian pengembangan yang akan dilakukan, diperlihatkan pada Gambar 8.2 berikut:



Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

2.4. Fokus Penelitian

Fokus penelitian yang dilakukan terbatas pada:

- a. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi berbasis android yang terbatas hanya berisi materi turunan fungsi aljabar.
- b. Pengembangan ini hanya untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis peserta didik.
- c. Pembuatan media pembelajaran berbasis android menggunakan aplikasi *Lectora Inspire 18* yang di-*ekspor* menjadi *HTML* kemudian di konversi menjadi aplikasi android dengan bantuan *apk builder*. Jadi, kustomisasi media pembelajaran terbatas pada fitur aplikasi yang digunakan.
- d. Uji coba produk dilakukan pada peserta didik kelas XI MIPA 3 di SMAN 7 Tasikmalaya.