

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Media Pembelajaran

2.1.1.1 Definisi Media Pembelajaran

Kata “Media” merupakan kata yang berasal dari bahasa latin dengan bentuk jamaknya adalah “Medium” yang berarti secara harfiah adalah perantara atau pengantar. Sedangkan menurut National Education Association (NEA), media adalah sebagai segala sesuatu berupa benda yang dapat dilihat, didengar, dibaca, dimanipulasi, dibicarakan atau instrumen yang digunakan dalam kegiatan tersebut. Secara umum, manfaat media antara lain: 1) memperjelas penyampaian pesan agar tidak terlalu verbalistis, 2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, 3) meningkatkan kemampuan visual, auditory dan kinestetik (Drs. Rudi Susilana, n.d.). Dalam pengertian pembelajaran, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Dalam pengertian pembelajaran yang lebih khusus, media yang diartikan dalam proses pembelajaran cenderung memiliki definisi sebagai alat-alat grafis, fotografis, dan elektronis yang berfungsi untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Septy Nurfadhillah, 2021). Definisi lain dari media pembelajaran adalah segala sesuatu yang membantu dalam proses penyampaian pesan melalui saluran tertentu yang dapat menstimulus pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga terdorong untuk menambah informasi baru pada peserta didik agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Yusuf et al., 2017).

Dalam penelitian ini, dua permasalahan utama yang diangkat peneliti yaitu kurangnya variasi kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran biologi yang membuat peserta didik merasa bosan dan materi yang dianggap sulit yaitu pembelahan sel karena pembahasan materi bersifat abstrak, peneliti memilih media pembelajaran sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena adanya media pembelajaran bertujuan untuk membantu proses penyampaian pesan melalui saluran tertentu yang dapat menstimulus pikiran, perasaan dan kemauan peserta

didik sehingga terdorong untuk menambah informasi baru, semua itu bertujuan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai.

2.1.1.2 Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Posisi media dalam sistem pembelajaran mempunyai fungsi khusus jika dibandingkan dengan komponen lainnya. Komponen ini disisipkan oleh suatu pesan pembelajaran yang akan disampaikan kepada peserta didik. Proses penyampaian pesan pembelajaran, media pembelajaran dapat berfungsi dengan optimal apabila media yang digunakan secara perorangan ataupun kelompok. Adapun fungsi media pembelajaran menurut Levie dan Lenz (1982) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu (a) fungsi atensi; (b) fungsi afektif; (c) fungsi kognitif; dan (d) fungsi kompensatoris (Cecep Kustandi & Dr. Daddy Darmawan, 2020).

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi pada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Seringkali pada awal pelajaran peserta didik tidak tertarik dengan materi atau materi tersebut salah satu materi yang kurang disenangi sehingga peserta didik tidak memperhatikan.

Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap peserta didik, misalnya informasi yang menyangkut masalah sosial.

Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung.

Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu peserta didik yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi mengakomodasi peserta didik yang lemah dan lambat menerima atau memahami isi pelajaran dengan teks atau secara verbal.

Pada penelitian ini, peneliti memilih media pembelajaran berbentuk visual sebagai solusi karena memiliki empat fungsi yang utama yaitu fungsi atensi, afektif, kognitif, dan kompensatoris. Peserta didik merasa bosan dengan pembelajaran mata pelajaran biologi salah satunya diakibatkan karena peserta didik pada awal pelajaran merasa tidak tertarik menganggap pembelajaran monoton, dengan adanya media visual yang memiliki fungsi atensi, maka media tersebut dapat mengarahkan konsentrasi peserta didik dalam menerima pelajaran. Selain fungsi atensi, fungsi afektif media pembelajaran visual dapat menggugah peserta didik dalam belajar. Fungsi kognitif media pembelajaran visual yaitu dengan adanya lambang visual atau gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan dalam memahami dan mengingat informasi baru. Sedangkan fungsi kompensatoris pada media visual yaitu memberikan konteks saat memahami teks yang sedang dibaca, hal ini terutama untuk mengakomodasi peserta didik yang lemah dalam memahami teks atau verbal.

2.1.1.3 Teknik Penggunaan Media Pembelajaran

Teknik penggunaan media pembelajaran menurut Sumiharsono et al., (2017:74 - 79) dibagi menjadi dua yaitu:

- 1) Penggunaan Media Berdasarkan Tempat
 - a) Penggunaan di Kelas

Pada teknik ini media dimanfaatkan untuk menunjang tercapainya tujuan tertentu dan penggunaannya dipadukan dengan proses belajar mengajar sesuai dengan situasi kelas. Dalam merencanakan pemanfaatan media tersebut, guru harus melihat tujuan yang akan dicapai, materi pembelajaran yang mendukung tercapainya tujuan tersebut, dan strategi belajar mengajar yang sesuai dengan capaian tujuan tersebut. Media pembelajaran yang dipilih harus sesuai dengan ketiga hal tersebut. Media tersebut disajikan di ruang kelas dimana guru dan peserta didik hadir bersama dalam interaksi langsung (*face to face*). Pertimbangan media pembelajaran di kelas adalah dari sisi biaya, berat, ukuran, kemampuan peserta didik, guru dalam menggunakannya dan tidak berbahaya bagi pengguna. Dalam konteks ini media harus praktis, ekonomis, mudah untuk digunakan (*user friendly*).

- b) Penggunaan di Luar Kelas

Media pembelajaran yang digunakan di luar situasi kelas artinya media tidak secara langsung dikendalikan oleh guru, namun digunakan oleh peserta didik sendiri tanpa instruksi guru atau melalui pengontrolan oleh orang tua peserta didik. Penggunaan media pembelajaran di luar kelas dibagi menjadi dua kelompok utama antara lain: 1) Penggunaan media tidak terprogram, artinya media tersebut dapat digunakan oleh masyarakat luas tidak dikontrol atau diawasi dan tidak terprogram sesuai tuntutan kurikulum yang diberikan oleh guru atau sekolah, dan 2) Penggunaan media secara terprogram, artinya media tersebut digunakan dalam suatu rangkaian kegiatan yang diatur secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai tuntutan kurikulum yang sedang berlaku.

2) Penggunaan Media Berdasarkan Variasi

a) Media yang Digunakan Satu Orang

Media pembelajaran yang dibuat hanya dapat digunakan oleh satu orang saja atau istilah lainnya adalah *individual learning*. Media seperti ini biasanya dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas (*manual book*) sehingga orang dapat menggunakannya secara mandiri, artinya pengguna tidak perlu bertanya kepada orang lain perihal cara penggunaan media tersebut.

b) Media yang Digunakan Berkelompok

Pembelajaran dapat berlangsung dengan jumlah peserta didik yang cukup banyak (*big group*) atau bersifat kelompok. Kelompok dapat berisikan 2 sampai 40 orang bergantung kelompok kecil ataukah kelompok besar. Media pembelajaran yang dirancang untuk digunakan secara berkelompok juga memerlukan buku petunjuk. Buku petunjuk biasanya ditujukan kepada pemimpin kelompok baik itu guru ataupun tutor. Keuntungan belajar dengan media pembelajaran secara berkelompok yaitu timbulnya kegiatan diskusi tentang materi yang sedang dipelajari.

c) Media yang Digunakan Secara Massal

Individu yang jumlahnya puluhan, ratusan, bahkan ribuan disebut sebagai massal. Penggunaan media pembelajaran yang digunakan secara massal ini biasanya dirancang melalui pemancar, seperti radio, televisi atau digunakan dalam

ruang yang besar. Media yang digunakan secara massal diantaranya televisi edukasi ataupun perangkat lainnya yang dapat diakses secara massal.

Pada penelitian ini, peneliti memilih jenis media yaitu aplikasi *Android* yang dapat digunakan di dalam kelas maupun di luar kelas. Media pembelajaran ini juga dapat digunakan secara mandiri atau satu orang.

2.1.2 Pengembangan Media Pembelajaran

2.1.2.1 Pengertian Pengembangan Media Pembelajaran

Menurut Amali (dalam Maydiantoro, 2021), Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) ialah salah satu metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia pendidikan. Pada pengembangan media pembelajaran dibutuhkan model pengembangan yang digunakan.

2.1.2.2 Jenis-jenis Penelitian dan Pengembangan Media Pembelajaran

Berikut adalah jenis-jenis model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan:

1) Model Pengembangan Borg dan Gall dalam Albet Maydiantoro (2021:1) menjelaskan bahwa model pengembangan ini menggunakan pola air terjun (*waterfall*) pada tahap pengembangannya. Tahapan model pengembangan ini relatif panjang pelaksanaannya yaitu mengikuti 10 langkah tahapan, sebagai berikut:

a) Penelitian dan pengumpulan data melalui survei (*Research and information collecting*)

Termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.

b) Perencanaan (*Planning*)

Termasuk dalam langkah ini yaitu merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, dan jika diperlukan/mungkin yaitu melaksanakan studi kelayakan secara terbatas.

- c) Pengembangan untuk permulaan dari produk (*Develop preliminary form of product*)

Tahap ini yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini yaitu persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung

- d) Ujicoba awal lapangan (*Preliminary field testing*)

Tahap ini yaitu melakukan uji coba lapangan awal dalam skala terbatas. Dengan melibatkan subjek sebanyak 16 – 12 subjek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket.

- e) Revisi produk (*Main product revision*)

Tahap ini yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, sehingga diperoleh draft produk (model) utama yang siap diujicobakan lebih luas

- f) Uji coba lapangan (*Main field testing*)

Tahap ini yaitu melakukan uji coba utama yang melibatkan seluruh siswa sebagai subjek.

- g) Revisi produk operasional (*Operational product revision*)

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

- h) Uji coba lapangan operasional (*Operational field testing*)

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

- i) Revisi produk akhir (*Final product revision*)

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

- j) Diseminasi dan implementasi (*Dissemination and implementation*)

Tahap ini yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang dikembangkan dan menerapkannya di lapangan.

Model pengembangan Borg dan Gall memiliki kelebihan dan kekurangan antara lain, kelebihan yang dimiliki yaitu produk yang dihasilkan memiliki nilai validasi yang tinggi, sedangkan kekurangan pada model pengembangan ini adalah memerlukan waktu pengembangan produk yang relatif panjang karena prosedur yang cukup kompleks serta menggunakan anggaran dana yang cukup besar sehingga kurang efisien.

2) Model pengembangan 4D dalam Albet Maydiantoro (2021:3), menurut Thiagarajan (1974) terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahapan tersebut sebagai berikut.

a) Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini yaitu pendefinisian terkait syarat pengembangan. Secara sederhana dapat diartikan sebagai tahap analisis kebutuhan dimana pengembangan produk ini perlu mengacu kepada syarat pengembangan, menganalisa, dan mengumpulkan informasi sejauh mana pengembangan perlu dilakukan.

b) Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini yaitu tahapan dimana perancangan dilakukan dimulai dari penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format, dan kemudian rancangan awal produk pengembangan.

c) Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini yaitu tahapan ketiga ini merupakan pengembangan perangkat pembelajaran model 4D untuk menghasilkan sebuah produk pengembangan. Tahap ini terdapat dua langkah yaitu penilaian ahli dan uji coba pengembangan.

d) Tahap diseminasi/penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahap ini yaitu tahap akhir dalam pengembangan berupa kegiatan untuk pengemasan akhir, difusi, dan adopsi. Tahapan penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima oleh pengguna baik kepada individu, kelompok, ataupun sistem. Kemudian dilakukan tahapan validasi akhir terhadap produk untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Yang perlu diperhatikan dalam penyebarluasan yaitu menganalisa pengguna, strategi dan tema, pemilihan waktu penyebaran dan pemilihan media penyebaran.

Pengembangan dengan model 4D memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model 4D adalah tidak membutuhkan waktu yang relatif lama karena tahapan yang relatif tidak terlalu kompleks. Sedangkan kelemahan pada model pengembangan 4D yaitu di dalamnya hanya sampai pada tahap penyebaran, tidak ada tahapan evaluasi, evaluasi ini dimaksudkan untuk mengukur kualitas produk yang telah diuji coba, uji kualitas produk dilakukan untuk hasil sebelum dan sesudah penggunaan produk.

3) Model Pengembangan ADDIE menurut Branch (2009) umum digunakan dalam media pembelajaran, dalam Maryani et al., (2022:22), pengembangan melalui model ADDIE yang melalui serangkaian tahapan, yaitu: *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery dan Evaluations*. Tahap model penelitian dan pengembangan ADDIE sebagai berikut.

a) Analisis (*Analysis*)

Dalam model penelitian pengembangan ADDIE, tahap pertama adalah menganalisis kesenjangan situasi kerja dan lingkungan terhadap kondisi yang diharapkan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan (model, metode, media, bahan ajar) baru. Rangkaian prosedur analisis antara lain, mengidentifikasi penyebab *gap* antara aktual dan ideal, menentukan tujuan pembelajaran, menentukan calon pengguna media, menganalisis ketersediaan sumber daya, dan menyusun rencana proyek pengembangan. Hasil akhirnya adalah kesimpulan analisis.

b) Desain (*Design*)

Kegiatan desain dalam model penelitian pengembangan ADDIE merupakan suatu proses sistematis yang dimulai dari merancang konsep dan konten di dalam produk tersebut dalam *storyboard*. Rancangan ditulis untuk masing-masing konten produk. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk diupayakan ditulis secara jelas dan rinci. Pada tahap ini rancangan produk masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya.

c) Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan dalam model penelitian pengembangan ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk yang sebelumnya telah dibuat. Pada tahap

sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual penerapan produk baru. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi produk yang siap untuk diterapkan. Pada tahap ini juga perlu dibuat instrumen untuk mengukur kinerja produk untuk dilakukan validasi ahli dan melakukan revisi terhadap evaluasi formatif. Hasil pada tahap ini adalah media pembelajaran.

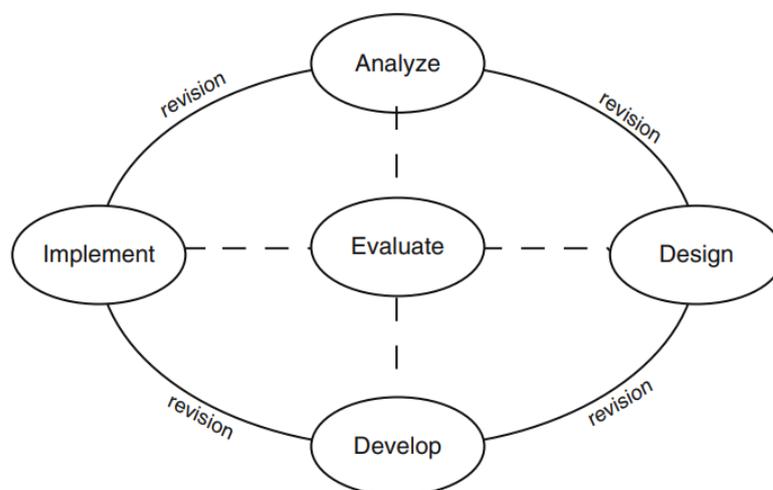
d) Implementasi (*Implementasi*)

Implementasi/penerapan produk dalam model penelitian pengembangan ADDIE dimaksudkan untuk menerapkan produk yang telah dibuat. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah mempersiapkan guru dan mempersiapkan peserta didik sebagai pengguna produk.

e) Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi pada penelitian pengembangan ADDIE dilakukan dengan tujuan untuk memberikan umpan balik kepada pengguna produk, sehingga revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh produk tersebut. Tujuan akhir evaluasi yakni mengukur ketercapaian tujuan pengembangan.

Berdasarkan penjelasan di atas, ADDIE merupakan model pengembangan dengan lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation*. Tahap pertama yaitu *Analysis*, berkaitan dengan kegiatan analisis terhadap kesenjangan situasi aktual dan ideal sehingga ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. Tahap kedua yaitu *Design*, kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan. Tahap ketiga adalah *Develop* yaitu kegiatan pembuatan dan pengujian produk serta evaluasi formatif. Terakhir, tahap keempat yaitu *Evaluation*, yaitu tahapan penilaian media yang sudah dikembangkan.



Gambar 2.1 Bagan Pengembangan dengan model ADDIE
(Branch, 2009)

Pada penelitian dan pengembangan ini, peneliti akan menggunakan pendekatan ADDIE karena dianggap sistematis dan interaktif, dimana hasil evaluasi setiap tahapan dapat membawa pengembangan pembelajaran ke tahap sebelumnya dan hasil akhir dari suatu tahap merupakan produk awal bagi tahap selanjutnya. Model ADDIE menyediakan proses terorganisasi dalam pengembangan bahan-bahan pembelajaran yang dapat digunakan secara *online* maupun tatap muka. Model ADDIE memberikan peluang untuk pengembang desain bahan pembelajaran agar dapat berkerjasama dengan para ahli materi dan ahli media sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik (Maryani et al., 2022). Adapun desain penelitian dan pengembangan dengan pendekatan ADDIE dalam mengembangkan produk dapat dilihat pada Gambar 2.1.

2.1.3 M-Learning berbasis Android

2.1.3.1 Definisi M-Learning

Perkembangan teknologi elektronik kini diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran. *Electronic Learning* merupakan pemanfaatan teknologi informasi berupa aplikasi yang teknologi utamanya ialah teknologi komputer dan teknologi modern lain. *E-Learning* terdiri dari dua macam yaitu perangkat lunak komputer dan aplikasi berbasis web. Dengan kata lain, *E-Learning* merupakan kegiatan pemanfaatan media digital sebagai sarana dalam pembelajaran.

Mobile Learning (M-Learning) merupakan mobilitas pelajar, secara sederhana dapat diartikan bahwa pelajar semestinya mampu terlibat dalam kegiatan pendidikan tanpa harus melakukannya di sebuah lokasi fisik tertentu, hal ini memungkinkan diwujudkan dengan semakin banyaknya perangkat *mobile/bergerak* seperti *smart phone*, PC, tablet dan *handphone*. Fleksibilitas penggunaan *M-Learning* dapat dilakukan tanpa terbatas ruang dan waktu (Wirawan, 2012).

2.1.3.2 Definisi Android

Android didefinisikan sebagai sebuah sistem operasi yang mampu berjalan di berbagai perangkat terutama *smart phone* yang didesain dari Linux yang sifatnya *open source/gratis* (Isnardi et al., 2021). Sedangkan *Android* didefinisikan pula sebagai sistem operasi yang dirancang oleh *Google* dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, *Android* digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar gadget. *Android* bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat yang *open source* maka perusahaan teknologi bebas menggunakan *Operating System* ini di perangkatnya tanpa lisensi dengan kata lain, penggunaan secara gratis. Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan oleh *Google*. Dengan demikian, *Android* memiliki jutaan *support* aplikasi gratis dan berbayar yang dapat diunduh melalui *Google Play* (Damanik et al., 2020). Sedangkan *Android* ada juga yang mendefinisikan sebagai sistem operasi berbasis Linux dengan sumber kode terbuka dibawah lisensi APACHE 2.0 yang dibuat untuk beragam perangkat yang berbeda. Tujuan awal pengembangan *Android* digunakan untuk mengembangkan sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan *Android* kemudian dialihkan menuju pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile. Kemudian tahun 2005, *Google* mengakuisisi *Android Inc.* dan menjadikannya sebagai anak perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh *Google* (Junaidi et al., 2021).

Berdasarkan berbagai pengertian *Android* maka dapat disimpulkan bahwa *Android* merupakan suatu sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan suatu perangkat seperti tablet, *PC*, dan *smartphone* berbasis Linux dengan sumber kode terbuka di bawah lisensi *APACHE 2.0* di bawah naungan *Google*.

2.1.3.3 Kelebihan dan Kelemahan *Android*

Android menjadi salah satu sistem operasi yang banyak digunakan saat ini. Menurut Damanik et al. (2020), sistem operasi ini mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan yang akan dijabarkan sebagai berikut.

*1) Kelebihan *Android**

*a) Merupakan Sistem Operasi *Open Source**

Android merupakan sistem operasi yang *open source* artinya sistem operasi ini dapat digunakan secara bebas tanpa lisensi, dengan kata lain sistem operasi ini dapat digunakan secara gratis. Para pengembang atau *developer* dipermudah untuk mengoptimalkan dan mengembangkan sistem operasi ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.

b) Harganya Beragam

Dengan adanya sistem operasi yang gratis, maka mengakibatkan terjangkanya harga *smartphone*. Dengan harga yang beragam ini, penyebaran pengguna *smartphone* dapat menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, maka semakin mumpuni pula spesifikasi kinerjanya.

c) Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Dukungan dari banyak aplikasi ini dilatarbelakangi oleh sifat dari *Android* yang *open source* sehingga pengembang/developer berbagai aplikasi pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasinya berbasis *source code* dari *Android*. Sehingga para pengguna sistem operasi *Android* akan dipermudah untuk penggunaan berbagai macam jenis aplikasi yang bervariasi.

d) Mudah Dimodifikasi

Pada sistem operasi *Android*, banyak komponen yang bisa diatur ulang atau dimodifikasi oleh para pengguna, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini dapat berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis *Android* agar dapat bekerja lebih cepat dan sesuai keinginan.

2) Kelemahan *Android*

a) Kerja Sistem Cukup Berat

Kerja sistem yang cukup berat menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik pada RAM maupun pada ROM. Bagi ponsel pintar yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu akan menghambat performa/kinerja dari ponsel pintar tersebut.

b) Hasil Modifikasi Penyebab Kinerja Tidak Stabil

Dengan adanya hasil modifikasi pada sistem operasi *Android* maka dapat mengakibatkan sistem operasi menjadi sedikit lambat dalam performa dan kurang responsif. Hal ini nantinya akan berpengaruh pada hardware sehingga suhu hardware meningkat/panas dan kapasitas memori lebih mudah habis ruangnya.

c) Kurang Responsif dengan Spesifikasi Hardware yang Tidak Baik

Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik, hal ini terjadi karena kapasitas penyimpanan RAM atau kecepatan processor yang digunakan rendah.

Kelebihan *Android* antara lain sistem operasi yang gratis, harga *smart phone* dengan sistem operasi *Android* beragam sehingga tersebar pada semua kalangan, memiliki banyak dukungan aplikasi lain, dan mudah dimodifikasi ROM dan *custom overlock*-nya. Sedangkan kekurangan *Android* diantaranya adalah kerja sistem yang cukup berat artinya menggunakan memori penyimpanan yang cukup besar, hasil modifikasi yang berlebihan akan membuat kinerja *Android* tidak stabil, dan kurang responsif karena kecepatan *processor* yang rendah.

2.1.4 Website 2 APK Builder

2.1.4.1 Definisi Website 2 APK Builder

Website 2 APK Builder adalah suatu alat dalam bentuk aplikasi berbasis PC yang digunakan untuk merancang aplikasi, alat yang berguna, karena memungkinkan kita untuk mengubah aplikasi web menjadi adaptasi aplikasi seluler ke perangkat *Android* (Auer et al., 2020). *Website 2 APK Builder* juga didefinisikan sebagai suatu perangkat lunak yang digunakan untuk mengkonversi *file HTML5* menjadi *file* dengan ekstensi *apk*. *File HTML5* yang dapat dikonversi memiliki ukuran maksimum yaitu sebesar 100 mb (Zahro et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan secara sederhana bahwa *Website 2 APK Builder* ini mampu mentransformasikan *file* dalam format *HTML5* menjadi *file* dengan format *APK* yang dapat digunakan sebagai aplikasi pada perangkat *Android*. Adapun keunggulan menggunakan *Website 2 APK Builder* antara lain: 1) *easy to use*, 2) tidak perlu pengetahuan coding dan proses yang lengkap otomatis, 3) Aplikasi yang dibuat kompatibel sesuai saran pengembang *Google Play*, dapat dipublikasi di *Google Play*, 4) dapat membuat aplikasi kerja secara *offline* menggunakan *file HTML*, tidak ada konektivitas internet yang diperlukan (Mokhammad Ridoi, 2018). Peneliti memilih aplikasi *Website 2 APK Builder* karena aplikasi ini memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan, tidak memerlukan pengetahuan coding, prosesnya banyak yang otomatis, aplikasi yang disarankan oleh para pengembang *Google Play*, dan dapat digunakan secara *online* maupun *offline*.

2.1.4.2 Cara Menggunakan Website 2 APK Builder

Menurut Zahro et al. (2022), adapun berikut beberapa langkah yang dapat digunakan dalam membuat aplikasi *Android* sebagai media pembelajaran.

- 1) Menyiapkan program perangkat lunak yang dibutuhkan, diantaranya sebagai berikut:
 - a) *Microsoft PowerPoint*
 - b) *iSpring Suite 11*, penambah kuis dan pengubah format *file* dari *pptx* ke *HTML5*
 - c) *Website 2 APK Builder* pengubah *HTML5* ke *APK*
 - d) Instal semua perangkat lunak yang dibutuhkan
 - e) Kemudian, membuat *file PowerPoint* yang akan dijadikan aplikasi.
 - f) Mengubah *file PowerPoint* menjadi *HTML* dengan menggunakan *iSpring Suite* yang muncul pada tab menu *PowerPoint*, tekan “*Publish*” tunggu hingga selesai.
 - g) Setelah proses *publish* selesai, maka akan didapatkan *file folder* hasil *publish* dari *Microsoft PowerPoint* ke dalam format *HTML5*.
 - h) Langkah terakhir yaitu mengubah *file HTML5* menjadi *APK* dengan menggunakan *Website 2 APK Builder*.
 - i) Tekan tombol “*Generate APK*” untuk membuat *file APK*.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengubah aplikasi menjadi aplikasi *online* dan aplikasi berbasis website yakni menggunakan alat tambahan yaitu *Google Drive* dan *DriveToWeb*. Caranya yaitu desain aplikasi yang dibuat di *Microsoft PowerPoint*, kemudian melalui proses *publish iSpring Suite 11* akan menghasilkan *file* dengan ekstensi *HTML5*. *File HTML5* ini kemudian dipunggah pada *Google Drive* lalu dengan bantuan website *DriveToWeb* untuk memperoleh aplikasi dalam bentuk website yang dapat diakses secara *online*. *Link* yang dihasilkan kemudian dipersingkat dengan bantuan *Bit.ly* (A. A. A. L. Dewi & Agustika, 2022). Aplikasi Cell-Di jika dibuat melalui alternatif ini, maka akan menghasilkan dua bentuk aplikasi, yaitu aplikasi *online* yang dapat diunduh dan website aplikasi yang dapat diakses melalui *browser*. Aplikasi Cell-Di yang diunduh pada *smartphone* sistem operasi *Android* pada pembuatannya melalui tahapan yang sama dengan bantuan *Website 2 APK Builder*. Sedangkan aplikasi Cell-Di berbasis website dapat diakses melalui *browser* pada piranti semua sistem operasi.

Pada penelitian ini, aplikasi Cell-Di akan didesain dengan menggunakan *Microsoft PowerPoint*, kemudian rancangan aplikasi yang sudah jadi akan berbentuk *file* dengan ekstensi *pptx*. Kemudian *file* tersebut akan dikonversi menjadi *file* dengan ekstensi *HTML5*, tahapan terakhir, peneliti akan mengubah *file* dengan ekstensi *HTML5* menjadi *file* ekstensi *APK*, hingga aplikasi dicoba pada *smartphone Android*. Apabila ukuran *file HTML5* melebihi 100 mb, maka peneliti menggunakan langkah alternatif yaitu membuat aplikasi dapat diakses secara *online* yang dapat diunduh maupun diakses melalui *browser*.

2.1.5 Pembelajaran Materi Pembelahan Sel

2.1.5.1 Capaian Pembelajaran Pembelahan Sel Jenjang SMA

Menurut Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi No. 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka, Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi SMA/MA/Program Paket

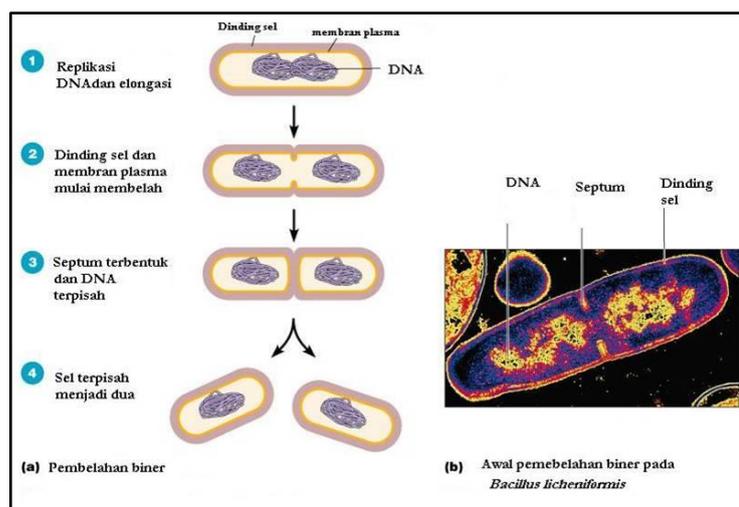
C, Fase F (umumnya untuk kelas XI dan XII SMA/MA/Program Paket C), capaian pembelajaran yang memuat materi Pembelahan Sel tertuang pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran pada Materi Pembelahan Sel jenjang SMA

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel ;

2.1.5.2 Amitosis

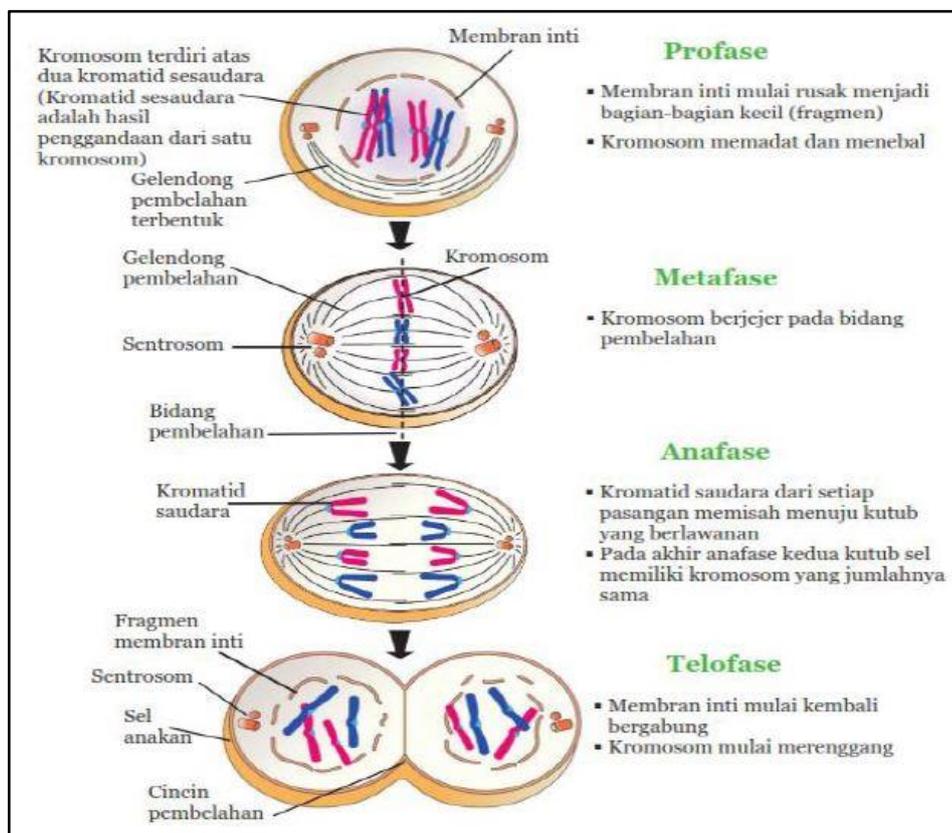
Amitosis adalah reproduksi sel dimana sel membelah diri secara langsung tanpa melalui tahapan pembelahan sel. Reproduksi sel dengan cara ini banyak ditemukan pada sel-sel prokariotik, misalnya bakteri dan ganggang biru. Proses amitosis dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pembelahan sel secara Amitosis
(Fitri, 2020)

2.1.5.3 Mitosis

Mitosis adalah cara reproduksi sel dimana sel membelah melalui tahap-tahap yang teratur, yaitu Profase-Metafase-Anafase-Telofase. Antara tahap telofase ke tahap profase berikutnya terdapat masa istirahat sel yang dinamakan Interfase (tahap ini tidak termasuk tahap pembelahan sel). Pada tahap interfase inti sel melakukan sintesis bahan-bahan inti. Proses mitosis dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pembelahan sel secara Mitosis
(Fitri, 2020)

Mitosis terdiri dari 4 fase utama yang terjadi secara berurutan (Fitri, 2020), yaitu:

1) Profase

Memasuki profase, kromatin mengalami kondensasi membentuk kromosom. Kromosom cepat memendek dan menjadi lebih tebal. Tiap kromosom terdiri atas 2 kromatid yang dihubungkan oleh sebuah sentromer. Nukleolus dan membran inti menghilang. Akhir profase terbentuklah spindel.

2) Metafase

Kedua kromatid dalam satu kromosom (sering disebut kromatid kakak beradik) masih dihubungkan oleh satu sentromer dan terletak di bidang ekuator sel. kromosom berada ditengah bidang equator atau lempeng metafase (berupa garis khayal).

3) Anafase

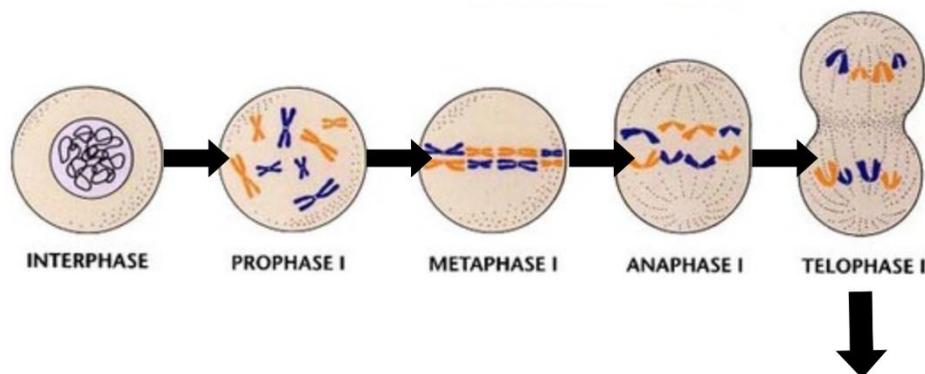
Kedua kromatid memisahkan diri dan masing - masing bergerak sebagai kromosom anakan menuju kutub dari spindle yang berlawanan letaknya. Proses ini didahului oleh membelahnya sentromer menjadi dua bagian. Fase ini menyelesaikan pembagian jumlah kromosom secara kuantitatif sama ke dalam sel anakan. Kecuali itu juga berlangsung pembagian bahan genetik secara kualitatif sama.

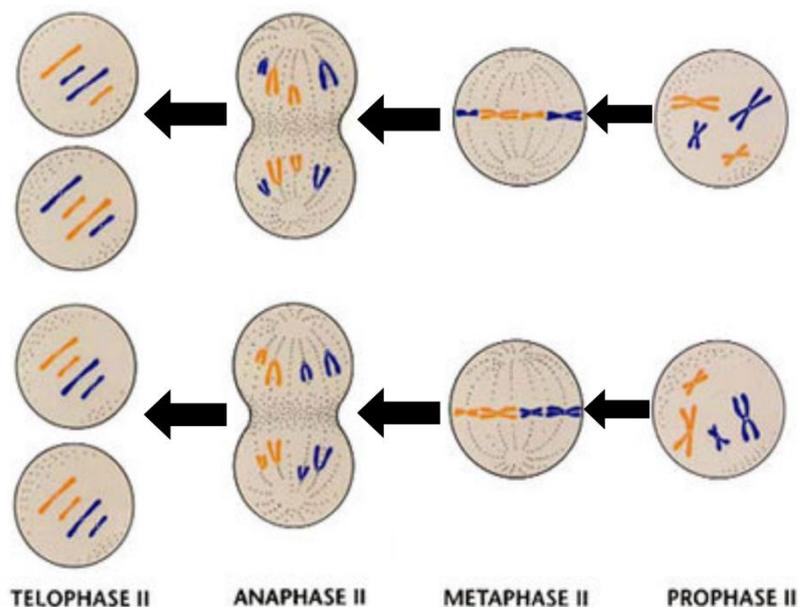
4) Telofase

Datangnya kromosom anakan di kutub spindle merupakan tanda dimulainya telofase. Terbentuknya membran inti baru, anak inti baru dan menghilangnya spindle terjadi selama fase ini. Dengan terbentuknya dua buah inti baru, maka di tengah sel terbentuk dinding yang baru. Berlangsunglah sitokinesis (pembelahan sitoplasma).

2.1.5.4 Meiosis

Meiosis adalah salah satu jenis pembelahan sel yang termodifikasi pada organisme yang bereproduksi secara seksual, terdiri atas dua kali pembelahan sel namun hanya satu kali replikasi DNA. Meiosis akan menghasilkan sel anakan dengan jumlah perangkat kromosom yang separuh dari sel induk (Campbell et al., 2008). Pada pembelahan ini berlangsung dua tahapan yaitu meiosis I dan meiosis II tanpa melalui tahap interfase. Interfase sendiri terjadi sebelum atau sesudah meiosis. Ilustrasi dari pembelahan meiosis dapat dilihat pada Gambar 2.4.





Gambar 2.4 Pembelahan Sel secara Meiosis

(Kitz, 2014)

- 1) Meiosis I
 - a) Fase Profase I

Perbedaan yang penting antara mitosis dan meiosis terjadi pada tahap profase. Pada meiosis Profase I terjadi tahapan yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Fase Profase

No.	Tahap	Keterangan
1.	Leptoten	Kromatin dari inti sel induk berbentuk benang-benang panjang, halus dan melingkar-lingkar.
2.	Zygoten	Benang-benang kromatin berubah bentuk menjadi batang-batang kromosom. Masing-masing kromosom mencari pasangannya sendiri yang sama dan sebangun (kromosom homolog). Proses berpasangan tersebut dinamakan sinapsis .
3.	Pachyten	Benang-benang kromosom menjadi lebih menebal dan nampak jelas. Setiap benang akan terlihat <i>double</i> . Setiap pasang kromosom homolog tersusun atas dua kromatid. Pada proses mitosis, kromosom-kromosom terpisah dan tidak saling berhubungan. Sedangkan dalam profase I meiosis,

		kromosom-kromosom homolog berpasangan sebagai bivalen dan inilah yang dikenal sebagai haploid . Pachyten proses yang sangat penting sebelum terjadinya pindah silang (<i>crossing over</i>).
4.	Diploten	Kromatid-kromatid yang semula berpasangan membentuk bivalen kemudian memisah. Pemisahan kromatid paling kuat terjadi pada bagian sentromer. Namun pada bagian tertentu dari kromosom homolog tetap berdekatan, bagian ini disebut kiasma. Kiasma merupakan bentuk persilangan dua dari empat kromatid suatu kromosom bersama pasangan kromosom homolognya. Di tempat persilangan (kiasma) terdapat kromatid-kromatid yang tak serupa (<i>nonsister chromatids</i>) putus. Ujung-ujung dari kromatid yang putus ini bersambungan secara resiprok. Proses pertukaran segmen kromatid tak serupa dengan pasangan homolog beserta gen-gen yang berangkai secara resiprok ini dinamakan pindah silang (<i>crossing over</i>). Peristiwa ini merupakan salah satu pemicu keanekaragaman individu makhluk hidup.
5.	Diakinesis	Pada tahapan ini terbentuk benang-benang spindel dari pergerakan dua sentriol (hasil pembelahan) ke arah kutub yang berlawanan. Diakinesis diakhiri dengan menghilangnya nucleolus dan membran nukleus serta tetrad mulai bergerak ke bidang equator.

b) Fase Metafase I

Tetrad kromosom berada di bidang equator. Pada bidang equator, benang spindel (mikrotubula) melekatkan diri pada setiap sentromer kromosom. Ujung benang spindel yang lain membentang melekat di kedua kutub pembelahan yang berlawanan.

c) Fase Anafase I

Setiap kromosom homolog (yang berisi dua kromatid kembarannya) masing-masing ditarik oleh benang spindel menuju ke kutub yang berlawanan. Tujuan anafase I adalah membagi isi kromosom diploid menjadi haploid.

d) Fase Telofase I

Kromosom-kromosom homolog sudah mencapai kutub pembelahan. Pada fase telofase I ini terjadi dua peristiwa yaitu Sitokinesis I dan Interkinesis. Sitokinesis I adalah proses ketika setiap kromosom homolog dipisahkan oleh sekat sehingga sitokinesis menghasilkan dua sel, masing-masing berisi kromosom dengan kromatid kembarannya. Sedangkan Interkinesis adalah tahap dimana terjadi diantara dua pembelahan meiosis. Tidak terjadi perbanyakan (replikasi) DNA. Hasil pembelahan meiosis I menghasilkan dua sel anakan yang haploid. Meskipun demikian, kromosom tersebut masih berisi sepasang kromatid, yaitu kandungan DNA nya masih rangkap ($2n$).

2) Meiosis II

Tujuan akhir dari meiosis II yaitu membagi kedua salinan pada sel anakan baru. Pada tahap meiosis II terjadi tahapan yang serupa dengan meiosis I.

a) Fase Profase II

Kromatid kembaran masih melekat pada setiap sentromer kromosom.

b) Fase Metafase II

Setiap kromosom (yang berisi dua kromatid) merentang pada bidang equator. Terbentuk benang-benang spindel, satu ujung melekat pada sentromer dan ujung lainnya membentang menuju kutub pembelahan yang berlawanan.

c) Fase Anafase II

Benang-benang spindel mulai menarik kromatid menuju kutub yang berlawanan sehingga mengakibatkan kromosom memisahkan kedua kromatidnya dan bergerak menuju kutub yang berbeda. Kromatid yang terpisah ini kemudian disebut kromosom.

d) Fase Telofase II

Kromosom sudah mencapai kutub pembelahan. Hasil akhir akan terbentuk empat inti yang mengandung setengah pasang kromosom (haploid) dan satu salinan DNA.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Safira et al (2022) mengungkapkan bahwa hasil pengembangan media interaktif berbasis *Android* berbantuan *iSpring* dan *Website 2 APK Builder* pada Materi Aritmatika Sosial menunjukkan hasil tingkatannya sangat layak. Dilihat dari analisis data membuktikan bahwa tingkat kelayakan oleh ahli media sebesar 70% ahli materi 72% dan peserta didik sebagai pengguna sebesar 86,4%. Media interaktif ini layak dipergunakan untuk tumbuhkan motivasi belajar peserta didik. Hasil wawancara guru dan beberapa peserta didik dari temuan di lapangan yang memberikan tanggapan positif ketika menggunakan media pembelajaran interaktif ini.

Perbedaan terhadap penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti terletak pada materi pembelajaran yaitu pada penelitian Safira et al (2022) materi pembelajarannya adalah Aritmatika Sosial Matematika sedangkan pada penelitian ini materi pembelajarannya adalah Pembelahan Sel Biologi. Kemudian perbedaan lainnya adalah jenjang peserta didik yang dijadikan sebagai sasaran pengguna produk, pada penelitian Safira et al (2022) yang dipilih sebagai pengguna produk aplikasi adalah peserta didik pada jenjang SMP, sedangkan pada penelitian ini pengguna yang dipilih adalah peserta didik Program MIPA SMA. Terdapat pembaruan produk dari penelitian sebelumnya yaitu penambahan ilustrasi interaktif yang jika disentuh maka akan bergerak.

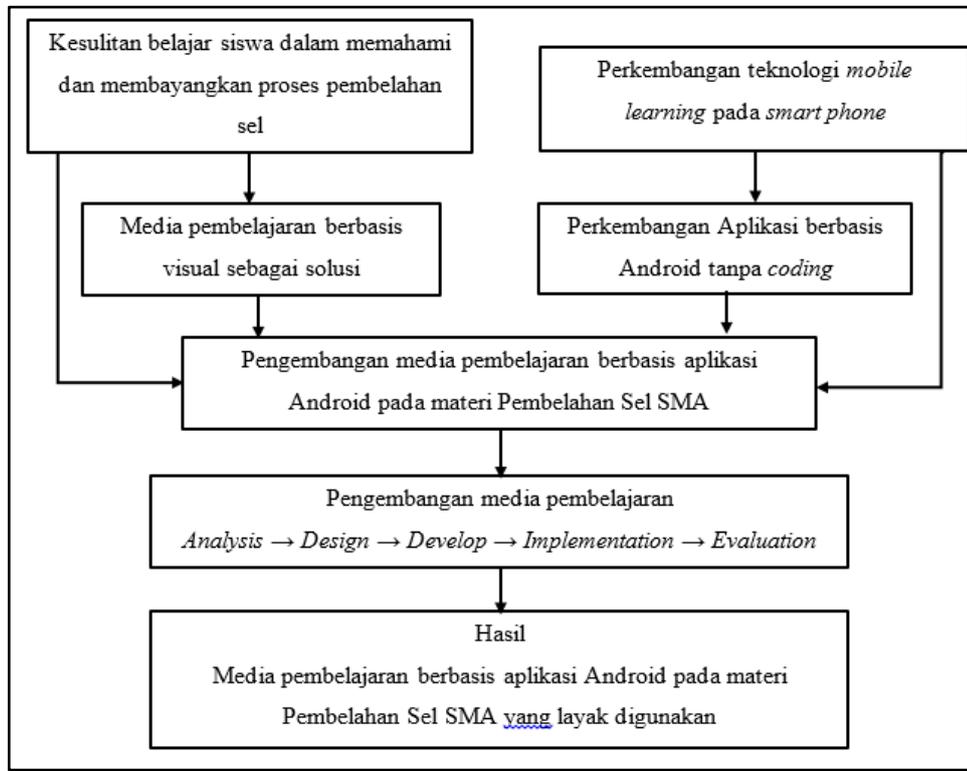
Pratama (2021) mengungkapkan bahwa dalam penelitiannya, hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) hasil utama dari penelitian dan pengembangan ini adalah media interaktif berupa aplikasi *Android* berbantuan *iSpring* dan *website 2 apk builder* pada mata pelajaran tematik di SD/MI. (2) Hasil uji kelayakan dengan rata-rata 90% untuk kelayakan materi dengan kriteria sangat layak, sedangkan untuk nilai kelayakan rata-rata 86% untuk kelayakan media dengan kriteria sangat layak, dan kelayakan IT mendapat 89% dengan kriteria sangat layak. Adapun hasil nilai rata-rata uji kelayakan pendidik mendapatkan nilai sebesar 87,33% dengan kriteria sangat layak. Dan untuk respon peserta didik terdapat dua pembagian skala yaitu skala besar dan skala kecil. Untuk nilai rata-rata kelompok skala kecil mendapat hasil 79,11% dengan kriteria sangat baik. Dan untuk kelompok skala besar

mendapat nilai rata-rata 82,83% dengan kriteria sangat layak. Dengan ini dapat di maka media interaktif berbasis *Android* berbantuan *iSpring* dan *website 2 apk builder* tematik tema 6 SD/MI dikategorikan sangat layak.

Perbedaan terhadap penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti terletak pada materi pembelajaran yaitu pada penelitian Pratama (2021), materi pembelajarannya adalah Tematik Tema 6 sedangkan pada penelitian ini materi pembelajarannya adalah Pembelahan Sel Biologi. Kemudian perbedaan lainnya adalah jenjang peserta didik yang dijadikan sebagai sasaran pengguna produk, pada penelitian Pratama (2021), yang dipilih sebagai pengguna produk aplikasi adalah peserta didik pada jenjang SD/MI, sedangkan pada penelitian ini pengguna yang dipilih adalah peserta didik Program MIPA SMA. Terdapat pembaruan produk dari penelitian sebelumnya yaitu penambahan ilustrasi interaktif yang apabila disentuh akan bergerak.

2.3 Kerangka Konseptual

Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* pada materi pembelahan sel ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan dan peluang. Terdapat dua permasalahan yang diangkat yaitu kebutuhan media pembelajaran alternatif yang digunakan pada kegiatan belajar mengajar dan adanya materi yang dianggap sulit oleh peserta didik. Bersamaan dengan situasi tersebut, terdapat perkembangan teknologi yang menjadi peluang di dunia pendidikan untuk membuat media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* berbantuan *Website 2 APK Builder*. Peneliti akan mengintegrasikan konsep media pembelajaran dan *smart phone* dalam bentuk aplikasi *Android* pada materi Pembelahan Sel di SMA. Diharapkan dengan adanya pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* ini mampu menciptakan suasana menyenangkan dalam pembelajaran secara mandiri dan memotivasi peserta didik dalam belajar. Pengembangan yang akan dilakukan menggunakan model ADDIE Branch (2009). Kerangka konseptual yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual Penelitian