

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Game Edukasi

2.1.1.1 Pengertian Game

Secara bahasa *game* berasal dari kata bahasa inggris yang berarti permainan. Banyak teori yang mengungkapkan tentang pengertian *game*. seperti yang dikatakan Jasson (2009) dalam bukunya bahwa *game* merupakan suatu sistem atau program dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada obyek didalam *game* untuk suatu tujuan tertentu. Teori lain mengatakan bahwa *game* merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan masyarakat untuk menghilangkan kejemuhan atau hanya untuk sekedar mengisi waktu luang. Selain sebagai media hiburan, *game* juga dapat meningkatkan perkembangan otak seseorang, contohnya adalah permainan catur yang dapat meningkatkan konsentrasi otak. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa *game* atau permainan merupakan suatu media yang digunakan untuk tujuan hiburan dimana pemainnya melakukan suatu kegiatan guna mencapai tujuan tertentu yang biasanya dapat dilakukan secara mandiri atau *single player* maupun lebih dari satu pemain atau *multiplayer*.

Proses pembuatan game biasanya pembuat game memiliki suatu tujuan tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan pembuat game. Adapun tujuan pembuatan game menurut Jasson antara lain :

- a. Sebagai hiburan (*Entertainment*)
- b. Melatih ketangkasan (*Expand Skill*)
- c. Mendidik (*Education*)
- d. Menyampaikan pesan (*Embed Messages*)

Dalam menentukan tujuan dalam membangun sebuah game, Jenni Novak (2012) menambahkan beberapa *goals* diantaranya yaitu sebagai media hiburan, belajar membangun interaksi sosial, bersifat pendidikan dengan mewujudkan pengajaran yang menghibur, selain itu juga game dapat menciptakan kesehatan dan *fitness* yang digunakan untuk terapai psikologi dan rehabilitasi. Beberapa

game juga diciptakan dengan pengekspresian kreatifitas atau apresiasi estetis dari pengembang untuk mengungkapkan atau berbagi ide kreatifnya.

2.1.1.2 Jenis-Jenis Game

Jenis *game* umumnya disebut juga dengan istilah *genre game*. Selain berarti jenis, *genre* juga berarti gaya atau format dari sebuah *game*. Menurut Henry (2010) format sebuah *game* bisa murni sebuah *genre* atau bisa merupakan campuran (*hybrid*) dari beberapa *genre* lain. Jenis-jenis *game* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. *Maze Game*, jenis *game* yang paling awal muncul. Secara sederhana kita hanya mengitari *maze* (lorong-lorong yang berhubungan) dan memakan beberapa item untuk menambah tenaga atau kekebalan. Kita juga tentunya memiliki musuh yang mengejar kita. Ketika kita mendapatkan kekebalan kita bisa berbalik mengejar mereka mereka. Mode permainan inilai yang menjadi dasar dari permainan 3D sekarang. Contoh *maze game* ialah *Digger*, *Pacman*, *Doom*, *Ultimate Doom*, *Quake*.
- b. *Board Game*, jenis *game* ini sama dengan *game board* tradisional, seperti *Monopoly*. Sampai saat ini tidak ada variasi yang memunculkan *gameplay* ataupun perubahan desain dari versi tradisional ke versi elektronik. Versi elektronik benar-benar hanya memindahkan versi tradisional ke layar komputer. Umumnya *game* ini lebih menekankan kepada kemampuan komputer menjadi lawan tanding dari pemain. Contoh *game* jenis ini ialah *Chess*, *Monopoly*, *Scrabble*.
- c. *Card Game*, hampir sama dengan *board game*, genre ini tidak memberikan perubahan berarti dari *game* tradisional yang sejenis. Contohnya, *game Solitaire* dan *Hearts*, versi asli dan elektroniknya nyaris tidak ada bedanya. Variasinya adalah kemampuan multiplayer dan tampilan yang lebih bervariasi dari versi tradisional. *Game* ini termasuk *game* yang muncul pada awal *game* komputer seperti genre *maze* dan *board game*. Contohnya, *Hearts*, *Spider*, *Balckjack*, *Poker*, *Solitaire*.
- d. *Quiz Game*, jenis ini juga agak jarang di Indonesia. Salah satu yang umum dikenal adalah *game* kuis *Who Wants To Be Milionare* sebuah *game* dengan

nama yang sama dari acara kuis televisi. Game ini sederhana dalam cara bermain. Kita hanya perlu memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban. Biasanya pertanyaan yang diberikan memang memiliki topik tertentu. Contoh lainnya ialah, *Clasrooom Milionare, Deal or No Deal*.

- e. *Puzzle Game*, game ini memberikan tantangan kepada pemainnya dengan cara menjatuhkan sesuatu dari sisi sebelah atas ke bawah. Pemain harus menyusunnya sedemikian rupa dan tidak ada yang tersisa ketika susunan diatas sudah akan dibuat. Susunan ini dilakukan secepat dan sebaik mungkin. Semakin lama akan semakin cepat dan semakin banyak objek yang jatuh. Dalam perkembangan, jenis ini membebaskan cara bermainnya. Misalnya dengan user bebas meletakkan objek ke suatu tempat dengan tujuan tertentu. Contoh game ini ialah *Magic Inlay, Adventure Inlay, Tetris, Chip Challenge*.
- f. *Sport Game*, game ini sama dengan *game endutainment*. Genre ini hanya berdasarkan jenisnya, bukan berdasarkan teknologi atau spesifikasi teknis apapun. Selama game itu mengetengahkan genre olahraga maka disebut *genre sport* tidak peduli apakah game ini menggunakan gaya arcade 2D atau 3D. Contoh *Winning Eleven, Championship Manager, FIFA, NBA, Virtual Tennis*.
- g. *Fighting Game*, jenis game ini sesuai dengan namanya berisi tentang pertarungan. Contoh game ini yaitu *Street Fighter, Samurai Showdown, Virtual Fighter* dan *Kungfu*.
- h. *Racing Game*, game ini memberikan permainan lomba kecepatan dari kendaraan yang dimainkan oleh pemain. Terkadang didalam arena, terkadang diluar arena balap. Contoh game ini yaitu, *Need For Speed, NFS Underground, Driver, Taxi*.
- i. *Simulation Game*, disini kita sebagai pemain membangun secara simulasi sebuah kota, negara atau koloni. Kita berperan sebagai “dewa” disini. Kita mengatur berbagai sumber daya dan menentukan berbagai keputusan yang kita inginkan dalam proses pembangunan yang sedang terjadi. Disamping itu pula terdapat sub-genre dari simulation game seperti *flight simulator* dan *technical simulator*.

- j. *Turn Based Strategy Game*, game ini memerlukan strategi dari pemain untuk memenangkan permainan. Pemain melakukan gerakan setelah pemain lain melakukannya, jadi saling bergantian. Bisa dibilang mirip dengan catur, tetapi dengan variasi gerakan dan efek yang jauh lebih banyak. Contoh *Empire*, *Civilization*, *Heroes of Might and Magic*.
- k. *Real Time Strategy Game*, jika pada *Turn Based Strategy game* kita perlu menunggu pemain lain menyerang, pada *Real Time Strategy game* ini kita tidak perlu menunggu. Pemain yang tercepatlah yang besar kemungkinannya untuk menang. Pada jenis game ini kita harus melakukan beberapa gerakan sesuai dengan strategi kita. Contoh game jenis ini ialah *Warcraft*, *Starcraft*, *Commandos*, *Command and Conquer*.
- l. *First Person Shooter*, disebut *first person shooter* karena pandangan pemain adalah pandangan orang pertama. Banyak baku tembak dan *game* ini mengutamakan kecepatan gerakan. Contoh *game* ini yaitu *Counterstrike* dan *Doom*.
- m. *Third Person 3D Games*, *game* ini juga hampir sama dengan FPS hanya sudut pandang pemain merupakan sudut pandang orang ketiga.
- n. *Role Playing Game*, digenre *game* ini kita akan berperan menjadi sebuah karakter. Kita akan menjalankan peran kita ini dengan berbagai atribut, seperti kesehatan, intelegensi, kekuatan, dan keahlian. Salah satu game yang terkenal dengan RPG pada masa awal adalah Ultima. Kini genre ini berkembang menjadi beberapa jenis variasi RPG seperti *action Role Playing Game* (Jasson, 2009).
- o. *Adventure Game*, merupakan *genre game* petualangan. Di sepanjang perjalanan pemain akan menemukan peralatan yang akan disimpan dan sebagai petunjuk perjalanan. Contoh *game* ini yaitu *Sam and Max* atau *Beyond and Evil*.
- p. *Educational and Edutainment*, *game* ini lebih mengacu pada isi dan tujuan dari *game*. *Game* ini bertujuan memancing minat belajar anak sambil bermain. Contoh *game* ini adalah *game Boby Bola*.

2.1.1.3 Game Edukasi

Game edukasi merupakan salah satu jenis game yang dibuat guna membantu proses pembelajaran sebab jenis game ini mengarah kepada hal-hal yang berkaitan dengan permainan pendidikan. Permainan yang dipakai disini merupakan permainan yang dibuat dengan sedikit mengubah alat, aturan maupun tantangannya dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai materi pembelajaran tertentu kepada pesertanya (Afif Fatur Rachman, 2017). *Game* edukasi adalah *Game* yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain, sehingga pemain diharapkan bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan game, bukan jenis sesungguhnya (Henry, 2010). Sehingga dapat disimpulkan bahwa game edukasi ialah salah satu permainan yang dapat dilakukan guna menunjang sarana pembelajaran sebab permainan ini tidak hanya untuk menyelesaikan misi sebagaimana game pada umumnya namun juga terdapat informasi pembelajaran didalamnya. Menurut griffith dalam Afif Fathur Rahman menerangkan beberapa manfaat video *games* edukasi diantaranya yaitu:

- a. Video *games* dapat memberikan kesempatan peserta untuk memperoleh pengalaman baru, rasa ingin tahu, serta tantangan yang dapat merangsang pembelajaran.
- b. Video *games* membekali anak dengan teknologi termukhtahir.
- c. Video *games* dapat membantu perkembangan dalam mentransfer kemampuan IT.
- d. Video *games* dapat digunakan sebagai simulasi
- e. Video *games* dapat memberikan hiburan seperti masa kanak-kanak.

Education game tidak hanya didesain untuk anak-anak, aplikasi *game* yang menarik bisa dijadikan suatu pembelajaran dari jarak jauh secara online. Beberapa ruang kelas mencakup diskusi yang meningkatkan interaksi sosial antar pemain dalam suatu *game*. Sebagai penggantinya yang diposting hanyalah tentang diskusi yang mana amat sangat meningkatkan pembelajaran lateral tetapi tidak

hanya melibatkan suatu yang sifatnya berguna atau belajar dengan melakukan (Jeanni Novak).

2.1.2 Android

Penelitian ini mencakup pada pengembangan *game* edukasi berbasis android. Adapun pengertian android menurut beberapa ahli seperti yang dikatakan oleh J.F. DiMarzio (2008) yang menyatakan bahwa Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis Java yang beroperasi pada kernel Linux 2.6. Android bukanlah sebuah bahasa pemrograman tetapi Android merupakan sebuah lingkungan untuk menjalankan aplikasi. Sama halnya seperti yang dikatakan oleh Safaat (2014) yang juga menjelaskan hal yang sama bahwa android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi sendiri. Berdasarkan kedua pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa android merupakan suatu suatu sistem operasi yang dikembangkan oleh AndroidInc dan dapat menjalankan sebuah aplikasi didalamnya. Android juga menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk dapat mengembangkan program aplikasi secara mudah dan praktis.

Sejarah awal berkembangnya android pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan bernama Android, Inc. Awal mula dari sinilah nama Android muncul. Android Inc adalah sebuah perusahaan *start-up* kecil yang berlokasi di Palo Alto, California, Amerika Serikat yang didirikan oleh Andy Rubin bersama Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Pada bulan juli 2005, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Google dan para pendirinya bergabung ke Google. Andy Rubin sendiri kemudian diangkat menjadi Wakil Presiden divisi *Mobile* dari Google. Tujuan pembuatan sistem operasi ini adalah untuk menyediakan *platform* yang terbuka, yang memudahkan orang mengakses Internet menggunakan telepon seluler. Android juga dirancang untuk memudahkan pengembang membuat aplikasi dengan batasan yang minim sehingga kreativitas pengembang menjadi (Rian Oseady Prahastito, 2016).

Android memiliki beberapa versi sejalan dengan perkembangannya dari pertama kali muncul hingga sekarang. Pembaharuan versi android dari masa ke

masa bertujuan untuk memperbaiki dan menambah fitur-fitur baru yang mendukung. Uniknya nama-nama versi android ini diambil dari nama-nama makanan seperti *sandwich*, *gingerbread*, *froyo (frozen yogurt)*, *ice cream*, *lollipop* dan sebagainya. Versi-versi yang ada pada android diantaranya yaitu :

a. Android versi 1.1

Pada tanggal 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search, pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

b. Android versi 1.5 (*Cupcake*)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini, yaitu kemampuan merekam dan menonton video dengan kamera, mengunggah video ke youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan *Bluetooth A2DP*, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset Bluetooth*, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan sistem.

c. Android versi 1.6 (*Donut*)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September 2009 dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol *applet VPN*. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dinTEGRASIKAN; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan *Text-to-speech engine*; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel).

d. Android versi 2.0/2.1 (*Eclair*)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2MP, *digital Zoom*, dan *Bluetooth 2.1*.

e. Android versi 2.2 (*Froyo: Frozen Yoghurt*)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (*Froyo*) diluncurkan. Perubahan- perubahan

umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 *Java Script engine* yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan *WiFi Hotspot portabel*, dan kemampuan pembaruan secara otomatis dalam aplikasi *Android Market*.

f. *Android versi 2.3 (Gingerbread)*

Pada 6 Desember 2010, *Android versi 2.3 (Gingerbread)* diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari *Android versi ini* antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, desain ulang layar antar muka (*User Interface*), dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (*reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

g. *Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)*

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. *Android versi ini* mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. *Honeycomb* juga mendukung multiprocessor dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah *Motorola Xoom*. Perangkat tablet dengan platform *Android 3.0* telah banyak hadir di Indonesia. Perangkat yang pertama muncul bernama *Eee Pad Transformer* produksi dari *Asus* yang masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.

h. *Android versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich)*

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Ice Cream Sandwich* untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah *Samsung Galaxy Nexus*.

i. *Android versi 4.1 (Jelly Bean)*

Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara *Google I/O* lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan *input keyboard*, desain baru fitur pencarian, *user interface* yang baru dan pencarian melalui

voice search yang lebih cepat.

j. Android versi 5.0 (*Lollipop*)

Pembaruan utama terbaru versi Android adalah *Lollipop* 5.0, yang dirilis pada 3 November 2014. *Lollipop* adalah update Android paling besar dan ambisius dengan lebih dari 5.000 API baru untuk para *developer*. Perangkat yang menggunakan OS Android L ini akan mampu berintegrasi antar perangkat seperti *smartphone*, tablet berbasis Android.

k. Android versi 6.0 (*Marshmallow*)

Android *Marshmallow* punya tampilan yang didesain ulang. Saat aplikasi diinstal, tidak akan diberi izin ke semua hak akses secara otomatis. Pengguna bisa memberikan hak akses atau menolak untuk setiap aplikasi yang diinstal. Versi Android *Marshmallow* punya skema manajemen daya bernama *doze*. Skema ini bisa kurangi aktivitas aplikasi di layar belakang agar tidak memakan daya baterai dan kuota. OS ini juga sudah dilengkapi dukungan pengenalan sidik jari untuk buka kunci layar dan otentikasi *Play Store*.

l. Android versi 7.0/7.1 (*Nougat*)

Android *Nougat* atau dikenal dengan nama Android N adalah rilis besar dari Google. OS Versi Android terbaru ini dirilis dalam mode *preview* untuk *developer* pada tanggal 9 Maret 2016. Program Beta terbaru ini memungkinkan perangkat yang mendukung bisa meningkat versi Android secara *Over The Air* (OTA). Rilis terakhir resmi dari Android Nougat pada 22 Agustus 2016, versi Android punya fitur untuk menampilkan kalibrasi warna, layar zoom, dan beralih aplikasi dengan tekan tombol *Recent Apps*, pengguna juga bisa menghapus semua aplikasi di *Recent Apps*.

m. Android versi 8.0/8.1 (*Oreo*)

Urutan Android selanjutnya adalah Android 8.0 *Oreo* yang dirilis pada Agustus 2017. *Project Treble* menghadirkan arsitektur modular yang membuatnya lebih mudah dan lebih cepat untuk pembuat *hardware* untuk menghadirkan pembaruan Android. Android *Oreo* juga menambahkan opsi untuk menginstal aplikasi dari sumber tidak dikenal. Kinerja Android *Oreo* diklaim 2x lebih cepat dibanding OS Nougat menurut Google. Untuk

keamanan, *Oreo* punya fitur *Google Play Protect* untuk mengamankan aplikasi yang ada di toko aplikasi.

n. Android versi 9.0 (*Pie*)

Android 9 *Pie* dirilis pertama kali pada 6 Agustus 2018. Versi Android ini punya fitur *Adaptive Battery* yang bisa mengatur pola daya dan aktivitas aplikasi yang menguras baterai. Selain itu, ada juga fitur *Adaptive Brightness* yang bisa mengatur kecerahan layar untuk menghemat baterai. Android *Pie* juga menghadirkan fitur *gesture* untuk berpindah dari satu aplikasi ke aplikasi lain. Tersedia *dashboard* khusus untuk mengetahui mana aplikasi yang paling sering digunakan dan juga bisa membatasi waktu penggunaan aplikasi.

o. Android versi 10 (*Android Q*)

Android 10 dirilis pertama kali pada 3 September 2019, sebulan sebelum dirilis, Google sudah mengumumkan bahwa versi Android terbaru di 2019 ini tidak lagi menggunakan nama makanan manis atau pencuci mulut seperti sebelumnya. Namun secara internal, Android 10 diberi julukan nama Android *Quince Tart*. Android 10 punya fitur Teks Otomatis yang bisa memberi teks pada video atau podcast yang direkam, tanpa harus terhubung ke WiFi atau data seluler. Pengguna juga mendapat saran untuk balas pesan dan tindakan aplikasi langsung dari bar notifikasi.

p. Android versi 11 (*Red Velvet Cake*)

Android 11 adalah versi Android dengan nama makanan (versi internal) *Red Velvet Cake* ini dirilis resmi pada 8 September 2020. OS Android 11 bisa mengelompokkan aplikasi dalam status notifikasi. Misal semua aplikasi pesan digabung dalam notifikasi *Conversation*. Android 11 punya fitur Balon yang bisa membuat Anda melanjutkan percakapan setelah mengakses aplikasi lain. Akses chat kapan saja dan di mana saja lebih mudah. Android 11 juga punya fitur perekam layar (*Screen Recording*) bawaan. Ada juga fitur izin satu kali ke aplikasi yang meminta akses.

q. Android versi 12 (*Snow Cone*)

Android 12 akhirnya kembali menggunakan nama makanan manis, yaitu *Snow Cone*. Android versi 12 ini dirilis perdana pada 4 Oktober 2021. Urutan

Android versi terbaru ini memiliki update besar pada Desain Material yang kemudian disebut sebagai “*Material You*.” Sistem operasi bisa secara otomatis menghasilkan tema warna untuk menu sistem dan aplikasi yang didukung menggunakan warna wallpaper pengguna. Android 12 juga dilengkapi fitur untuk ambil *screenshot* tampilan web secara utuh atau bergulir. Pengguna juga bisa mencegah aplikasi untuk menggunakan aplikasi dan mikrofon melalui pengaturan cepat.

r. Android versi 13 (*Tiramisu*)

Android 13 adalah versi sistem operasi Android yang terbaru. OS Android 13 pertama kali diperkenalkan pada 10 Februari 2022. Urutan Android terbaru ini dirilis sekitar 4 bulan setelah versi stabil Android 12 dirilis. Android 13 fokus pada penyempurnaan fitur pada Android 12, meningkatkan privasi, keamanan, dan optimalisasi UI. Android 13 punya fitur pemilih foto baru. Fitur ini memungkinkan Anda bisa atur foto atau video tertentu yang bisa dibagikan dengan aplikasi. Berbeda seperti versi sebelumnya yang memberi akses ke semua foto dan video di *library*. Di Android 13 pengguna juga bisa kustomisasi ikon aplikasi dengan warna yang sama seperti tema atau wallpaper.

Vendor yang saat ini sudah memproduksi android diantaranya yaitu samsung, motorola, LG, huawei, sony ericsson, xiaomi, oppo, vivo, lava, nokia, lenovo, realme, asus dan lain-lain. Saat ini juga sistem android menjadi pesaing utama apple pada sistem operasi PC tablet. Oleh karena sifat android yang memiliki kemampuan dalam sistem operasinya yang *open source*, selain itu juga memiliki tools pengembangan serta dukungan tinggi dari komunitas *open source* menjadi bebas dipakai oleh banyak vendor manapun.

2.1.3 Media Pembelajaran

2.1.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Media ada yang tinggal dimanfaatkan oleh Guru (*by utilization*) dalam kegiatan pembelajarannya, artinya media tersebut dibuat oleh pihak tertentu (produsen media) dan guru tinggal menggunakan secara langsung

dalam kegiatan pembelajaran, begitu juga media yang sifatnya alamiah yang tersedia di lingkungan sekolah juga termasuk yang dapat langsung digunakan. Selain itu, kita juga dapat merancang dan membuat media sendiri (*by desain*) sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa. Media merupakan alat yang harus ada apabila kita ingin memudahkan sesuatu dalam pekerjaan. Media merupakan alat bantu yang dapat memudahkan pekerjaan. Setiap orang pasti ingin pekerjaan yang dilakukan dapat diselesaikan dengan baik dan dengan hasil yang memuaskan. Media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan.

Media merupakan alat saluran komunikasi. Media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “*medium*” yang secara harfiah berarti “perantara” yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Heinich mencontohkan media ini seperti film, televisi, diagram, bahan tercetak (*printed materials*), komputer dan instruktur. Contoh media tersebut bisa dipertimbangkan sebagai media pembelajaran jika membawa pesan-pesan (*message*) dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini terlihat adanya hubungan antara media dengan pesan dan metode (*methods*).

Media adalah pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan, dengan demikian media merupakan wahan penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. Media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. *National Education Association* (NEA) atau Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan Amerika mendefinisikan: media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/ informasi. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam proses pendidikan. Pemanfaatan media seharusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian fasilitator dalam setiap kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu fasilitator perlu mempelajari bagaimana menetapkan media pembelajaran agar dapat mengefektifkan sebuah pencapaian tujuan pembelajaran dalam proses pembelajaran. Pada kenyataannya media pembelajaran masih sering terabaikan dengan berbagai alasan, antara lain: terbatasnya waktu untuk membuat persiapan mengajar, sulit mencari media yang tepat, tidak tersedianya biaya, dan

lain-lain. Hal ini sebenarnya tidak perlu terjadi jika setiap fasilitator telah mempunyai pengetahuan dan keterampilan mengenai media pembelajaran. Media pembelajaran mempunyai peranan yang sangat penting sekali dalam kegiatan pendidikan dan pelatihan. Media pembelajaran yang dimanfaatkan dapat membantu mempermudah pembelajaran secara efektif dan efisien. Sehingga peranan instruktur sangat berpengaruh baik dalam menggunakan, memanfaatkan dan pemilihan media. Untuk menyampaikan pesan pembelajaran dari guru kepada peserta didik, biasanya guru menggunakan alat bantu mengajar (*teaching aids*) berupa gambar, model, atau alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar, serta mempertinggi daya serap dan retensi belajar (Sadiman dkk, 2009)

Media pembelajaran adalah perangkat lunak (*software*) atau perangkat keras (*hardware*) yang berfungsi sebagai alat belajar atau alat bantu belajar. Media pada hakekatnya merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran. Sebagai komponen, media hendaknya merupakan bagian integral dan harus sesuai dengan proses pembelajaran secara menyeluruh. Akhir dari pemilihan media adalah penggunaan media tersebut dalam proses pembelajaran, sehingga memungkinkan peserta didik dapat berinteraksi dengan media yang kita pilih (Sujana Krisna, 2019). Media salah satu alat komunikasi dalam penyampaian pesan tentunya sangat bermanfaat jika diimplementasikan ke dalam proses pembelajaran, media yang digunakan dalam proses pembelajaran tersebut disebut sebagai media pembelajaran. Jadi televisi, film, foto, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya adalah media komunikasi apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pembelajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Media pembelajaran ini salah satu komponen proses belajar mengajar yang memiliki peranan sangat penting dalam menunjang keberhasilan proses. Penggunaan media pembelajaran juga dapat memberikan rangsangan bagi siswa untuk terjadinya proses belajar dikuatkan oleh pendapat Miarso bahwa: "Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan

kemauan belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali". Media pembelajaran merupakan suatu teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran, media pembelajaran merupakan sarana fisik untuk menyampaikan materi pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang dengar termasuk teknologi perangkat keras.

2.1.3.2 Fungsi Media Pembelajaran

Keefektifan proses belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh faktor metode dan media pembelajaran yang digunakan. Keduanya saling berkaitan, dimana pemilihan metode tertentu akan berpengaruh terhadap jenis media yang digunakan. Dalam arti bahwa harus ada kesesuaian diantara keduanya untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. Walaupun ada hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media, seperti konteks pembelajaran, karakteristik belajar, dan tugas atau respon yang diharapkan dari murid. Dengan demikian, penataan pembelajaran yang dilakukan oleh seorang pengajar dipengaruhi oleh peran media yang digunakan. Pemanfaatan media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan berpengaruh secara psikologis terhadap siswa. Selanjutnya diungkapkan bahwa penggunaan media pengajaran akan sangat membantu kefektifan proses pembelajaran dan penyampaian informasi pesan dan isi pembelajaran pada saat itu. Kehadiran media dalam pembelajaran juga dapat membantu peningkatan pemahaman siswa, penyajian data/informasi lebih menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Jadi dalam hal ini dikatakan bahwa fungsi media adalah sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar.

Dalam dunia pendidikan, khususnya pada kegiatan pembelajaran, media menempati kedudukan penting dalam ketercapaian keberhasilan pemahaman siswa. Wina Sanjaya (2008) menyebutkan bahwa media memiliki peran dan fungsi sebagai berikut:

- a. Menangkap suatu objek atau peristiwa-peristiwa tertentu.
- b. Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau objek tertentu.

- c. Menambah gairah dan motivasi belajar siswa.
- d. Media memiliki nilai praktis, nilai praktis tersebut adalah:
 - 1. Media dapat mengatasi keterbatasan pengalaman siswa.
 - 2. Media dapat mengatasi batas ruang kelas.
 - 3. Media dapat memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara siswa dengan lingkungan.
 - 4. Media dapat menghasilkan keseragaman pengamatan.
 - 5. Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, nyata, dan tepat.
 - 6. Media dapat membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar dengan baik.
 - 7. Media dapat membangkitkan keinginan dan minat baru.
 - 8. Media dapat mengontrol kecepatan belajar siswa.
 - 9. Media dapat memberikan pengalaman yang menyeluruh dari hal-hal yang konkret sampai abstrak.

Menurut Kemp and Dayton (Wina Sanjaya, 2008), media memiliki kontribusi dalam keberlangsungan kegiatan pembelajaran, diantaranya:

- a. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar.
- b. Pembelajaran dapat lebih menarik.
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- d. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek.
- e. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.
- f. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapan pun dan dimana pun diperlukan.
- g. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.
- h. Peran guru berubah ke arah yang positif.

Rayandra Asyhar (2012), membagi fungsi media menjadi 7 kelompok, sebagai berikut:

- a. Media sebagai sumber belajar, dimaksudkan bahwa media dapat berfungsi menggantikan guru sebagai sumber informasi atau pengetahuan.
- b. Fungsi semantik, bahwa melalui media perbendaharaan kata, istilah, atau

- simbol dapat diselaraskan dalam satu pemaknaan.
- c. Fungsi manipulatif, adalah kemampuan media dalam menampilkan kembali peristiwa, atau benda dengan berbagai cara sesuai dengan sasaran atau tujuannya.
 - d. Fungsi fiksatif, adalah fungsi yang berkenaan dengan kemampuan media dalam menyimpan dan menampilkan kembali suatu peristiwa yang telah lama terjadi.
 - e. Fungsi distributif, adalah fungsi yang berkenaan dengan kemampuan media dalam menyalurkan informasi atau pengetahuan dengan jangkauan yang luas, seperti mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan indra manusia.
 - f. Fungsi psikologis, fungsi ini dapat dibagi menjadi 6 fungsi sebagai berikut:
 1. Fungsi atensi, dimaksudkan bahwa media dapat menarik perhatian dan fokus siswa terhadap materi, informasi, atau pengetahuan yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran.
 2. Fungsi afektif, fungsi ini diartikan media dapat menggugah sikap penerimaan atau bahkan penolakan dari siswa terhadap materi, tetapi juga dapat merangsang minat sehingga menimbulkan sikap belajar siswa dengan baik.
 3. Fungsi kognitif, adalah fungsi media dimana media dapat memberikan transfer informasi dan pengetahuan tentang sesuatu yang baru, sehingga siswa memperoleh pemahaman akan hal baru yang diberikan.
 4. Fungsi psikomotorik, adalah bahwa media dapat membekali siswa dengan informasi dan pengetahuan, sehingga keterampilan siswa dapat terlatih dengan baik sesuai tingkat perkembangan dan kebutuhannya.
 5. Fungsi imajinatif, bahwa media dapat memberikan pengalaman bagi siswa dalam mencipta atau berkreasi sesuai dengan daya imajinasi mereka.
 6. Fungsi motivasi, bahwa media dapat membangkitkan motivasi dalam diri siswa untuk belajar, karena media bersifat menarik perhatian dan fokus siswa dalam kegiatan pembelajaran.
 - g. Fungsi sosio-kultural, bahwa penggunaan dapat menghilangkan batas dan hambatan sosio-kultural antar siswa.

Fungsi media pembelajaran yang disampaikan beberapa tokoh di atas menyimpulkan fungsi utama media adalah menarik perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung, sehingga motivasi belajar siswa muncul, ketika itulah siswa dapat memahami bahan pelajaran yang diberikan karena guru menggunakan media dalam penyampaiannya. Media dapat menggantikan objek yang sebenarnya dan dapat memungkinkan guru memvariasikan metode pembelajaran.

2.1.3.3 Klasifikasi Media Pembelajaran

Klasifikasi atau penggolongan media dapat dipandang dari sudut pandang yang berbeda sesuai dengan karakter media tersebut. Rayandra Asyhar (2012), mengelompokkan media berdasarkan ciri fisiknya, dari segi unsur pokoknya, segi pengalaman belajar yang dibentuk, dan segi penggunaan media tersebut. Adapun jabarannya adalah sebagai berikut:

- a. Pengelompokan Berdasarkan Ciri Fisik, berdasar ciri fisik dari media, media dibedakan menjadi 4 macam, yaitu:

1. Media Pembelajaran Dua Dimensi

Media dua dimensi adalah media yang tampilannya dapat diamati dari satu sudut pandang saja atau sisi datarnya. misalnya foto, grafik, peta, gambar, bagan, dan lainnya.

2. Media Pembelajaran Tiga Dimensi

Media tiga dimensi adalah media yang tampilannya dapat diamati dari arah pandang mana pun dapat diamati bentuknya secara keseluruhan (volume yang terdiri dari dimensi panjang, lebar, dan tinggi). Media yang termasuk dalam kelompok ini adalah model, prototipe, bola, buah, perabotan, diorama, dan lainnya.

3. Media Pandang Diam

Adalah media yang menggunakan media proyeksi tetapi hanya untuk menampilkan gambar diam di layar, misalnya foto, tulisan, gambar, dan biasa disebut *still picture*.

4. Media Pandang Gerak

Media ini disebut juga *motion picture*, yaitu menggunakan media proyeksi untuk menampilkan gambar bergerak dilayar, termasuk televisi, film, atau

video recorder.

- b. Pengelompokan Berdasarkan Unsur Pokoknya, berdasarkan unsur pokok alat indra yang digunakan untuk memahami media, media pembelajaran diklasifikasikan menjadi 3 kelompok yaitu:

1. Kelompok Media Audio

Media ini hanya bisa didengar, yang termasuk dalam kelompok ini adalah radio, rekaman suara, dan tape recorder.

2. Kelompok Media Visual

Media ini hanya bisa dilihat atau diamati dengan indra penglihatan, yang termasuk dalam kelompok visual adalah gambar, foto, tulisan, dan model.

3. Kelompok Media Audio-Visual

Media ini dapat didengar dan dilihat, yang termasuk dalam kelompok audio-visual adalah video, televisi, dan film.

- c. Pengelompokan Berdasarkan Pengalaman Belajar

Pengelompokan media berdasarkan pengalaman belajar dapat dilihat dari Kerucut Pengalaman Edgar Dale (*cone of experience*), sebagai berikut:



Gambar 2.1
Kerucut Pengalaman Edgar Dale

d. Pengelompokan Berdasarkan Penggunaan, berdasarkan penggunaannya, media dapat dibagi dalam 3 kelompok, sebagai berikut:

1. Kelompok Berdasar Jumlah Pengguna

Berdasarkan jumlah penggunaannya, media dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu media individu, media berkelompok, dan media massal.

2. Kelompok Berdasar Cara Penggunaannya

Berdasarkan cara penggunaannya, media dibedakan menjadi media tradisional atau konvensional dan media modern. Yang termasuk dalam media tradisional adalah peta, ritatoon (simbol-simbol grafis), rotatoon (gambar berseri), dan lainnya. Penggunaan media tradisional ini digunakan oleh guru kelas dan dibuat dari bahan-bahan yang ada. Media modern, biasanya diintegrasikan dengan media-media elektronik lainnya, seperti ruang kelas otomatis, sistem proyeksi berganda, sistem interkomunikasi.

3. Kelompok Berdasar Hirarki Manfaat Media

Penggolongan dalam kelompok ini dilihat dari biaya pembuatan dan tingkat kerumitan pembuatannya.

Wina Sanjaya (2008) mengklasifikasikan media menjadi beberapa kelompok, yaitu:

a. Dilihat dari sifatnya, media dibagi ke dalam:

1. Media auditif, media yang dapat didengar saja, misalnya radio dan rekaman suara.
2. Media visual, media yang hanya dapat dilihat saja, misalnya film slide, foto, transparansi, lukisan, gambar, dan berbagai bentuk bahan yang dicetak seperti media grafis.
3. Media audiovisual, yakni jenis media yang mengandung unsur suara dan juga dapat dilihat, contohnya rekaman video, *film slide* suara.

b. Dilihat dari kemampuan jangkauannya

1. Media berdaya input luas dan serentak, misalnya televisi dan radio.
2. Media berdaya input terbatas ruang dan waktu, misalnya *film*, *film slide*, video, dan lainnya.

c. Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya

1. Media yang diproyeksikan, seperti film, slide, film strip, transparansi, dan sebagainya.
2. Media yang tidak diproyeksikan, seperti gambar, foto, lukisan, radio, dan lainnya

Arief S. Sadiman, dkk. (2009) media dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar yaitu:

- a. Media grafis, terdiri dari foto, gambar, sketsa, bagan, diagram, grafik, peta atau globe, kartun, poster, papan buletin, dan papan flanel.
- b. Media audio, terdiri dari radio, *tape recorder*, dan laboratorium bahasa.
- c. Media proyeksi diam, film bingkai, film rangkai, media transparansi, *opaque projector*, mikrofis, film, film gelang, televisi, video, dan simulasi atau permainan.

2.1.4 Dinamika Atmosfer

2.1.4.1 Pengertian

Istilah atmosfer berasal dari dua suku kata, yaitu atmos yang artinya uap atau gas dan sphaira yang artinya lapisan. Jadi secara harfiah, atmosfer adalah berbagai macam gas yang menyelimuti bumi. Partikel-partikel gas yang mengisi atmosfer terdiri atas tiga kelompok, yaitu udara kering, uap air, dan aerosol (Mu'in, 2004). Bumi kita diselubungi oleh lapisan udara yang terdiri dari berbagai unsur gas. Lapisan udara yang menyelubungi bumi disebut atmosfer. Unsur-unsur gas yang menyusun atmosfer terutama unsur nitrogen dan oksigen. Selain berupa gas, di atmosfer juga terdapat air (hidrometeor). Jumlah berat seluruh atmosfer diperkirakan $5,6 \times 10^{14}$ ton. Setengah dari berat tersebut berada di bawah ketinggian 6.000 meter dari permukaan bumi. Hal ini disebabkan oleh adanya gaya gravitasi bumi. Oleh karena itu, udara yang ada dekat dengan permukaan bumi menjadi lebih mampat (Sugiharyanto, 2007). Selanjutnya mengenai komposisi atmosfer, yaitu:

- a. Gas

Gas-gas yang terdapat di atmosfer terutama tersusun atas nitrogen (78,08%) dan oksigen (20,95%). Sebagian besar oksigen di atmosfer dihasilkan oleh tumbuhan. Deforestasi atau penebangan hutan akan menyebabkan kadar

oksin di atmosfer berkurang. Gas lain terdapat di atmosfer dalam jumlah sedikit, di antaranya adalah uap air (0,2-4%), karbon dioksida (0,035%), ozon (0,000004%) dan argon (0,93%). Selain itu, di atmosfer terdapat pula partikel debu yang terbawa oleh udara dan gas-gas polutan yang dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor dan industri seperti sulfur dioksida dan nitrogen oksida.

b. Uap Air

Uap air berasal dari kandungan air pada hidrosfer yang menguap. Kadar uap air di atmosfer dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu suhu dan lokasi. Semakin tinggi suhu udara, maka kandungan air dalam udara semakin besar. Hal itu dikarenakan semakin banyak air yang menguap. Di daerah khatulistiwa (daerah panas), kadar uap air rata-rata adalah 3%, artinya dari 1 liter udara terdapat $3\% \times 1 \text{ liter} = 0,03 \text{ liter uap air}$. Sebaliknya, di daerah kutub (daerah dingin), kadar uap air di udara dapat mencapai 0%. Suhu yang dingin menyebabkan air hampir tidak menguap (hampir semua air membeku) (Mikrajuddin, 2007). Kadar uap air di atas permukaan laut, sungai, atau danau lebih tinggi daripada di atas daratan karena di daerah tersebut lebih banyak terjadi penguapan. Kadar uap air di daerah yang memiliki banyak laut, sungai, atau danau lebih tinggi daripada daerah gurun pasir.

c. Aerosol

Aerosol berupa partikel cair atau padat yang tersuspensi di dalam gas. Ukuran partikel aerosol antara 0,001-100 μm . Partikel-partikel yang berdiameter kurang dari 2,5 μm pada umumnya dianggap halus dan partikel yang berdiameter lebih besar dari 2,5 μm dianggap kasar. Aerosol yang terdiri dari partikel debu, abu, garam, dan asap juga terdapat di udara. Jenis aerosol yang dominan di udara yang mengakibatkan pencemaran. Pada umumnya, kota-kota besar mempunyai konsentrasi aerosol yang relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan di lautan. Sumber aerosol ada dua macam, yaitu primer dan sekunder. Aerosol primer, yaitu aerosol yang dikeluarkan langsung dari berbagai sumber (contoh : debu yang terbawa oleh udara sebagai akibat adanya angin atau partikel-partikel asap yang dikeluarkan dari cerobong asap). Aerosol sekunder mengikuti pada partikel-partikel yang dihasilkan di

dalam atmosfer yang mengalami reaksi-reaksi kimia dari komponen-komponen gas (Mu'in, 2004). Aerosol dengan ukuran jari-jari $0,2 \mu\text{m}$ sampai dengan $10 \mu\text{m}$ dalam proses iklim berperan sebagai inti kondensasi (inti pengembunan) dalam pembentukan butir air di dalam awan. Tanpa adanya inti kondensasi di atmosfer, butir air hujan akan sulit terbentuk didalam awan.

Sifat-sifat lapisan atmosfer sebagai lapisan pelindung bumi memiliki beberapa sifat, yaitu tidak memiliki warna, tidak berbau, dan tidak memiliki wujud, serta hanya bisa dirasakan oleh indera perasa manusia dalam bentuk angin. Atmosfer memiliki berat sehingga dapat menyebabkan tekanan. Atmosfer memiliki sifat elastis dan dinamis, sehingga dapat mengembang dan mengerut hingga dapat bergerak dan berpindah (Hartono, 2007). Atmosfer mempunyai beberapa fungsi dan kegunaan. Adapun fungsi lapisan atmosfer diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Atmosfer sebagai medium proses-proses terjadinya cuaca

Pada lapisan troposfer terjadi fenomena fisik seperti temperatur, kelembaban, tekanan udara, angin, hujan, dan sebagainya. Dengan adanya atmosfer maka terjadilah cuaca seperti sekarang ini.

- b. Atmosfer sebagai pelindung bola bumi

Adanya partikel-partikel hydrometeor di atmosfer karena partikel-partikel ini banyak menyerap, memantulkan dan memancarkan energi dari matahari sehingga keausan yang lebih cepat dari permukaan bumi dapat terhindar.

2.1.4.2 Klasifikasi Lapisan Atmosfer

Secara vertikal atmosfer dapat dibedakan ke dalam beberapa bagian (lapisan). Pembagian ini didasarkan pada keadaan temperatur pada tempat atau ketinggian tertentu. Terdapat beberapa pembagian lapisan atmosfer diantaranya sebagai berikut:

- a. Troposfer

Lapisan troposfer merupakan lapisan udara yang paling dekat dengan permukaan bumi. Ketebalan lapisan ini mencapai 18 kilometer di daerah equator dan 8 kilometer di daerah kutub. Sebagian besar massa atmosfer (80%) berada pada lapisan troposfer. Pada lapisan ini, setiap kenaikan tempat

100 meter menyebabkan suhu udara akan turun $\pm 0,6 ^\circ\text{C}$. Hal ini dapat dibuktikan ketika kita pergi ke daerah pegunungan, suhu udara terasa dingin. Suhu udara di lapisan teratas troposfer mencapai $-60 ^\circ\text{C}$. Sedangkan suhu udara rata-rata di permukaan air laut untuk daerah tropis sekitar $\pm 27 ^\circ\text{C}$. Pada lapisan troposfer terjadi fenomena dan gejala cuaca seperti angin, awan, hujan, halilintar, pelangi, dan sebagainya. Oleh karena itu, lapisan troposfer mempunyai peranan yang penting bagi kehidupan. Di atas lapisan troposfer terdapat lapisan antara yang disebut tropopause (Sugiharyanto, 2007).

b. Stratosfer

Lapisan stratosfer terletak di atas tropopause sampai pada ketinggian ± 50 kilometer. Pada stratosfer terdapat 2 lapisan udara yang sifatnya berbeda, yakni lapisan isothermal, yaitu lapisan udara pada ketinggian 11-22 kilometer yang suhunya seragam ($\pm -60 ^\circ\text{C}$) dan lapisan inversi, yaitu lapisan yang terletak pada ketinggian 20-50 kilometer di atas permukaan bumi. Suhu udara pada lapisan ini semakin ke atas semakin meningkat, namun pada ketinggian 50 kilometer suhu udara mencapai $-5 ^\circ\text{C}$. Terjadinya peningkatan disertai penurunan suhu udara disebabkan oleh adanya kandungan gas ozon (O_3). Di atas lapisan stratosfer terdapat lapisan stratopause yang menjadi pembatas antara stratosfer dengan mesosfer.

c. Mesosfer

Lapisan mesosfer terletak pada ketinggian ± 50 -85 kilometer di atas permukaan bumi. Suhu udara pada lapisan ini semakin ke atas semakin rendah. Setiap naik 1.000 meter suhu udara akan turun $2,5$ - 3°C dan pada ketinggian 85 kilometer suhu udara mencapai $-90 ^\circ\text{C}$. Di atas mesosfer terdapat lapisan mesopause yang membatasi dengan lapisan di atasnya (thermosfer).

d. Thermosfer

Lapisan thermosfer terdapat pada ketinggian ± 85 -500 kilometer di atas permukaan bumi. Lapisan ini sering disebut lapisan panas (*hot layer*). Suhu udara di bagian paling atas dari lapisan ini dapat mencapai $> 1.000 ^\circ\text{C}$. Lapisan bawah dari thermosfer (85-375 kilometer) disebut lapisan ionosfer. Lapisan ionosfer berfungsi untuk penyebaran gelombang radio (Sugiharyanto,

2007). Lapisan ionosfer dibagi menjadi tiga lapisan, yakni lapisan ozon yang terletak antara 80-150 kilometer dengan rata-rata 100 kilometer diatas permukaan laut. Lapisan ini merupakan tempat terjadinya proses ionisasi tertinggi. Lapisan ini dinamakan pula dengan lapisan ozon yang mempunyai sifat memantulkan gelombang radio. Suhu udara pada lapisan ini berkisar antara -70°C sampai $+50^{\circ}\text{C}$. Lapisan kedua adalah lapisan udara F yang terletak antara 150-400 kilometer. Lapisan ini dinamakan pula dengan lapisan udara appleton. Lapisan ketiga adalah lapisan udara atom dimana materi-materi berada dalam bentuk atom. Letak lapisan ini antara 400-500 kilometer di atas permukaan laut. Lapisan udara ini menerima panas langsung dari matahari, dan suhunya dapat mencapai 1200°C (Hartono, 2007).

e. Eksosfer

Pada lapisan ini suhu bisa mencapai 2.200°C . Merupakan batas antara atmosfer bumi dengan angkasa luar. Lapisan ini menduduki ketinggian antara 500-750 km.

Keadaan atmosfer dapat diamati setiap hari. Pengamatan dilakukan terhadap unsur-unsur cuaca seperti penyinaran matahari, suhu udara, angin, awan, kelembapan, tutupan awan, dan curah hujan.

a. Penyinaran matahari

Semua tempat yang berasal dari penyinaran matahari diterima oleh permukaan bumi, sebagian dipantulkan kembali, dan sebagian lagi diserap oleh udara dan awan. Jumlah panas matahari yang diterima oleh bumi bergantung pada lama penyinaran, sudut datang sinar matahari, ketinggian tempat komposisi udara, angin dan arus laut keadaan tanah, dan sifat permukaan.

b. Suhu udara

Suhu udara dapat diartikan sebagai panas atau dinginnya udara, diukur dengan alat termometer dan dinyatakan dengan derajat (skala Celcius, skala Fahrenheit dan Reamur).

c. Tekanan udara

Permukaan bumi mendapat tekanan dari udara karena udara memiliki massa. Besarnya tekanan udara dapat diukur dengan barometer. Makin tinggi letak

suatu tempat dari muka laut, makin rendah tekanan udaranya. Hal ini disebabkan oleh makin berkurangnya udara yang menekan. Tekanan udara dihitung dengan satuan milibar.

d. Angin

Perbedaan tekanan udara di beberapa tempat menimbulkan aliran udara. Aliran ini berlangsung dari tempat yang bertekanan udara tinggi ke tempat yang bertekanan udara rendah. Udara yang mengalir disebut angin. Besarnya kecepatan angin dapat ditentukan dengan alat anemometer. Penentuan arah kecepatan angin memiliki banyak manfaat, terutama untuk keperluan penerbangan. Kecepatan angin ditentukan oleh beberapa hal yaitu gradien barometrik, relief permukaan bumi, dan keberadaan pohon-pohon yang tinggi dan lebat.

e. Awan

Awan adalah kumpulan uap air dan kristal es pada udara di atmosfer. Awan terjadi karena adanya pengembunan atau pemanatan uap air yang terdapat di udara setelah melampaui keadaan jenuh. Pembagian jenis awan menurut hasil kongres meteorologi internasional yang diadakan di Nurnberg, Jerman pada tahun 1802 dan Uppsala, Swedia pada tahun 1894. Pembagian jenis awan atau taksonomi awan adalah sebagai berikut.

1. Awan tinggi, terdapat pada ketinggian antara 3-18 km. Awan jenis ini selalu terdiri atas kristal-kristal es karena pengaruh letaknya. Awan yang tergolong awan tinggi adalah sebagai berikut:
 - a) Cirrus (Ci): tampak tersusun dari serat lembut halus, berwarna putih mengkilap bagai sutera, banyak mengandung kristal es, pada pagi hari awan sirus tampak lebih dulu di langit.
 - b) Cirrostratus (Cs): tampak seperti tirai kelambu halus keputih-putihan, menghasilkan gejala halo, dapat meliputi sebagian atau seluruh langit, dapat menyerupai jaringan serat atau menyerupai tirai asap yang merata.
 - c) Cirrocumulus (Cc): berwarna putih tanpa bayangan, menyerupai butir atau biji padi-padian, cukup transparan sehingga matahari atau bulan

- dapat terlihat di baliknya, terdiri dari kristal es.
2. Awan menengah, terdapat pada ketinggian antara 2-8 km. Awan yang tergolong sebagai awan menengah adalah sebagai berikut:
 - a) Altocumulus (Ac): berwana putih atau kelabu, tersusun dari unsur-unsur berbentuk bulatan terpiping, bergerombol atau berlarikan dan dekat satu sama lain, dapat membentuk lapisan yang luas dan seragam.
 - b) Altostratus (As): tampak berserat atau seragam, berwana kelabu, dapat berkembang dari sirostratus yang menebal atau nimbostratus yang menipis, tipis sehingga matahari atau bulan terlihat samar.
 3. Awan rendah, terdapat pada ketinggian kurang dari 2 km. Awan yang tergolong awan rendah adalah sebagai berikut:
 - a) Stratocumulus (Sc): tampak berombak, terdiri dari tetes awan, kadang-kadang mengandung tetes hujan, dapat dihasilkan dari altocumulus yang bertambah ukuran unsurnya.
 - b) Stratus (St): awan yang melebar tetapi tidak menyentuh permukaan bumi, meliputi langit yang cukup luas, tidak menimbulkan gejala halo.
 - c) Nimbostratus (Ns): Awan yang seragam, luas, berwana kelabu tua, cukup tebal sehingga matahari di baliknya tidak terlihat, terdiri dari tetes awan dan tetes hujan.
 4. Awan dengan perkembangan vertikal, terdapat pada ketinggian antara 500-1.500 meter.
 - a) Cumulus (Cu): terlihat mampat dan berbentuk gumpalan yang menjulang, bagian atasnya menonjol seperti bunga kol dengan batas yang jelas, dasar awan horizontal dan berwana kelabu, bagian awan yang disinari matahari berwana putih cemerlang.
 - b) Cumulonimbus (Cb): tampak mampat dan berat, menjulang tinggi menyerupai gumpalan besar, pada bagian dasar sering terlihat gelap, berpotensi terjadi hujan.
- f. Kelembaban udara

Kelembaban udara menyatakan banyaknya uap air dalam udara. Dibedakan menjadi kelembaban mutlak dan kelembaban nisbi. Kelembaban mutlak

adalah bilangan yang menunjukkan massa uap air yang tertampung dalam satu meter kubik udara. Disisi lain, kelembaban nisbi adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara jumlah uap air yang ada di udara saat pengukuran dan jumlah uap air masimum yang dapat ditampung oleh udara tersebut. Kelembaban nisbi = kelembaban mutlak x 100% Nilai jenuh udara.

g. Curah hujan

Banyaknya hujan yang terjadi pada suatu tempat dapat diketahui dengan pengukuran curah hujan. Alat pengukur curah hujan disebut penakar hujan.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Penelitian dengan tema sejenis telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dalam bentuk jurnal nasional. Untuk lebih jelasnya, Hasil penelitian dan kontribusi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Relevan

Aspek	Penelitian Relevan			Penelitian Yang Dilakukan
	Endah Kurniatun	Faizal Yusli Nurhabibie	Eflin Puput Putriana	Rafli Zulkifli
Judul	Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Sma Berbasis Game Dengan Aplikasi Rpg Maker Xp Pada Materi Tata Surya Dan Jagat Raya	Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Untuk Belajar Mandiri Pada Kompetensi Dasar Hidrolik Dan Komponen Hidrolik Siswa SMK Negeri 3 Wonosari	Pengembangan Media Game Edukasi Berbasis Android Dengan Model Problem Based Learning Pada Muatan Pelajaran Ipa Kelas IV A SD Negeri Wonosari 03	Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Geografi (Studi Terhadap Siswa Kelas X di MAN 2 Tasikmalaya Pada Materi Dinamika Atmosfer).
Lokasi	SMAN 1 Bantul dan SMAN 1 Kasihan	SMKN 3 Wonosari	SDN Wonosari 03	MAN 2 Tasikmalaya
Kajian Penelitian	Pada penelitian ini mengkaji media pembelajaran geografi SMA berbasis game dengan aplikasi RPG Maker XP	Pada penelitian ini mengkaji pengembangan game edukasi sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK	Pada penelitian ini mengkaji karakteristik model dan desain, kelayakan, keefektifan serta kepraktisan	Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu mengkaji pengembangan, untuk mengetahui unjuk kerja serta tingkat kelayakan

	bagi siswa kelas X pada materi tata surya dan jagat raya dan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, serta umpan balik dari praktisi pembelajaran geografi dan siswa sebagai user.	dan untuk mengetahui tingkat kelayakan game edukasi sebagai media pembelajaran.	media game edukasi berbasis android dengan model problem based learning pada muatan pelajaran IPA.	game edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran geografi berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media dan siswa sebagai user.
Tahun	2013	2017	2019	2023

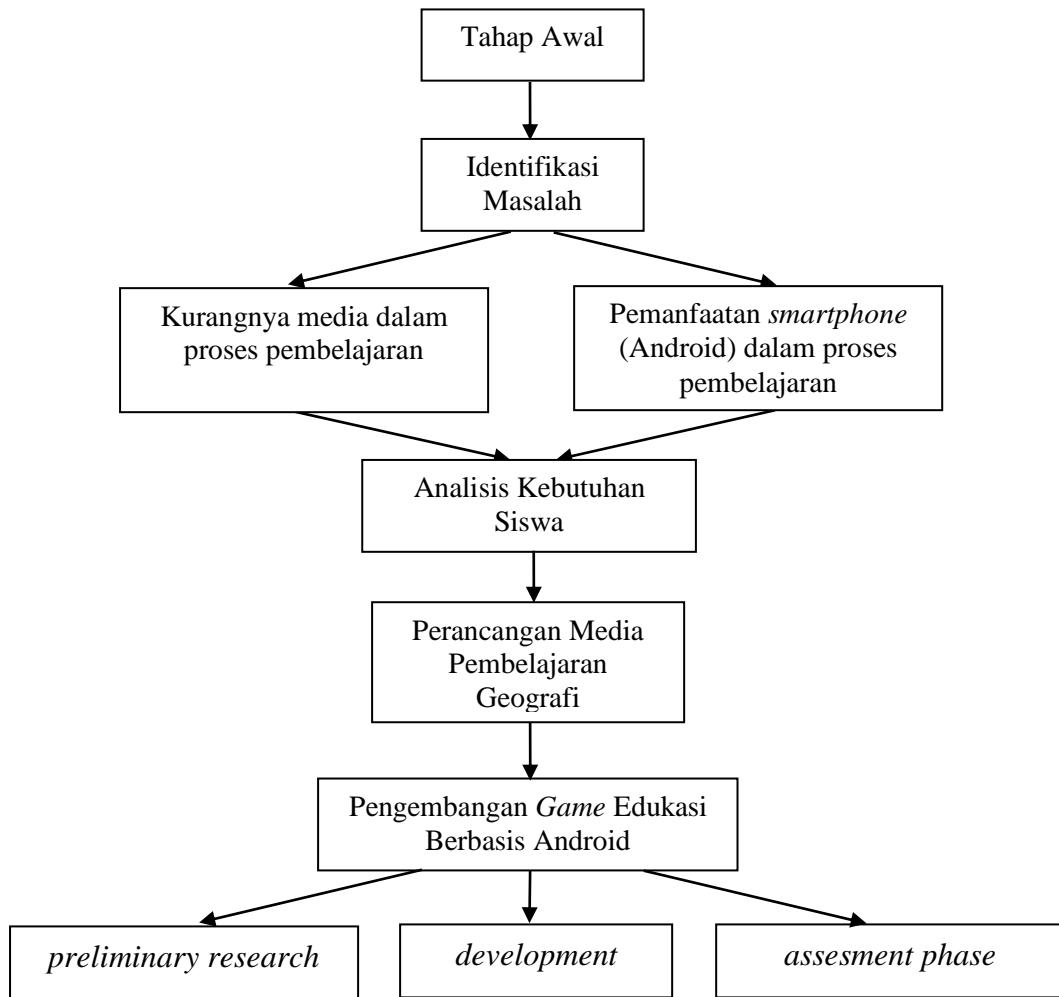
Sumber : Data Hasil Studi Pustaka

2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dibagi pada tiga pokok utama sebagaimana yang telah dirumuskan dalam masalah di atas. Adapun penelitian yang berkenaan dengan dua variabel atau lebih akan dirumuskan dengan hipotesis yang berbentuk komparasi maupun hubungan, Sugiyono (2015). Kerangka konseptual dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Kerangka Konseptual 1

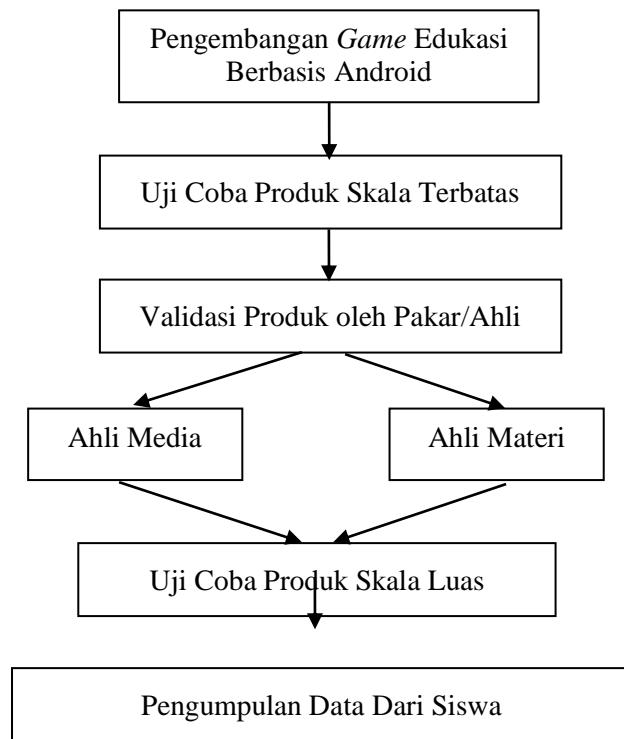
Pengembangan *game* edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran geografi pada materi dinamika atmosfer siswa kelas X di MAN 2 Tasikmalaya. Dalam pembahasan yang pertama, penulis membuat pengembangan media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis android untuk di uji cobakan pada siswa dalam hal ini menjadi variabel X. Tahap pengembangan disesuaikan dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *Reseach and Development*, yang terdiri dari tiga tahapan yaitu *preliminary research* (penelitian pendahuluan), *development or prototyping phase* (pengembangan atau pembuatan prototipe) dan *assesment phase* (penilaian). Tahapan pengembangan dapat dilihat melalui kerangka konseptual berikut:



Gambar 2.2
Kerangka Konseptual 1

b. Kerangka Konseptual 2

Setelah proses pengembangan media *game* edukasi di pembahasan yang pertama, selanjutnya pada pembahasan yang kedua ini membahas uji kelayakan media pembelajaran *game* edukasi berbasis android. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji uji kelayakan media menggunakan skala likert. Pada gambar 2.3 berikut ini disajikan kerangka konseptual 2 sebagai berikut:



Gambar 2.3
Kerangka Konseptual 2