

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pandemi *Covid-19* telah membawa perubahan yang luar biasa, termasuk di bidang pendidikan. Pendidikan di semua jenjang telah mengalami transformasi untuk beradaptasi melalui media online untuk mengakomodasi pembelajaran di rumah (Atsani, 2020:83). Pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan yang bertujuan untuk memutus mata rantai penularan *Covid-19*. Surat Edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 2 Tahun 2020 dan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pencegahan dan Penegakan Penyakit Virus Corona (*Covid-19*) mewajibkan lembaga pendidikan menerapkan pembelajaran *online* (Monica & Fitriawati, 2020:31). Pendidik perlu melakukan proses pembelajaran yang efisien dan inovatif yang berfokus pada pertumbuhan siswa dari segi pertumbuhan intelektual dan pertumbuhan psikologis siswa (Sagala, 2009:61).

Proses pembelajaran adalah proses penyampaian pesan kepada penerima pesan melalui saluran media tertentu, dan media adalah alat yang membantu guru dalam proses belajar mengajar di kelas. Media mampu menyampaikan informasi dan merangsang perasaan dan keinginan siswa, sehingga mendorong proses belajar setiap siswa. (Susilana dan Cepi, 2008:2).

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat membantu proses belajar mengajar, membantu memperjelas makna dari informasi yang disampaikan, sehingga tujuan pembelajaran dapat lebih baik dan lebih tercapai (Kustandi dan Sutjipto, 2011:9). Pendidik perlu lebih kreatif dalam menyampaikan materi melalui media pembelajaran *online*. Pemilihan media pembelajaran juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan tingkat pendidikan. Agar tidak menimbulkan stress fisik dan psikis (spiritual). Penerapan media pembelajaran *online* yang tepat dapat memberikan hasil belajar yang berkualitas (Atsani, 2020: 83).

Salah satu media yang dapat diterapkan dalam kondisi seperti itu dan juga dapat digunakan sebagai media yang efektif adalah media *game* edukasi. *Game* atau permainan adalah media pembelajaran yang memungkinkan siswa terlibat aktif dengan materi pembelajaran. Karena belajar aktif adalah belajar yang baik. *Game* atau permainan memiliki kekuatan untuk melibatkan siswa dalam proses belajar yang aktif. Bermain dalam pembelajaran membuat siswa senang dan termotivasi untuk belajar (Bjoerner dan Benedikte, 2010: 281).

Penelitian penggunaan *game* dalam pembelajaran biologi sudah banyak yang dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian Sasongko dan Suswanto (2017:19) menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran *game* pada evaluasi belajar siswa dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari rata-rata *pre test* yaitu 33,15 dan rata-rata *post-test* yaitu 78,31 dengan nilai *N-Gain* hasil belajar siswa sebesar 0,71 dengan katagori tinggi. Penelitian yang relevan lainnya ialah penelitian Yakin, dkk. (2018:25) yang dalam penelitiannya mengembangkan *game* edukasi fisika untuk mengetahui motivasi dan hasil belajar siswa. Pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar sebelum menggunakan media pembelajaran *game* edukasi kelas X MM 1 adalah 3,7 dengan kategori tinggi dan nilai rata-rata setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi adalah 4,0 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar siswa kelas X MM 1 setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi lebih bagus daripada nilai rata-rata motivasi belajar sebelum menggunakan media pembelajaran.

Game pembelajaran akan membuat proses pembelajaran menjadi menyenangkan dan diharapkan dapat membuat konsep menjadi lebih menarik dan memotivasi siswa, sehingga berdampak positif bagi siswa itu sendiri, terutama di masa pandemi *Covid-19* saat ini (Atsani, 2020:83).

Sebuah *game* selalu tentang perangkat yang mengoperasikannya. Salah satunya adalah *Android*. Pada tahun 2012, pengguna *Android* di Indonesia tumbuh sebesar 22%. Perangkat berbasis *Operation System* (OS)

Android kini mulai bermunculan dan semakin beragam di pasaran, karena *Android* merupakan platform terbuka, sehingga dapat berjalan di berbagai perangkat seluler dan perangkat internet. Selain itu, *Android* memiliki beberapa keunggulan, antara lain banyaknya vendor yang mengadopsi *OS Android* di perangkat mereka, *OS open source*, *marketplace/pasar aplikasi* yang tersedia pada *OS* tersebut. Keunggulan lainnya adalah kemudahan, interaktifitas dan *user experience* yang disajikan *Android* melalui aplikasinya, salah satunya adalah jenis game. Berdasarkan data dari Appbrain (2015:2) menunjukkan bahwa jumlah game pada *Google Play* yaitu *Game Puzzle* sejumlah 59.283, *Game Casual* 51.458, *Game Arcade* 47.283, *Game Action* 17.853, *Game Educational* 14.180, *Game Adventure* 10.018. Hal ini menunjukkan bahwa jenis *game* edukasi masih kurang dibandingkan dengan genre *game* lain (Rifai, 2015:3).

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang kehidupan, mencakup semua aspek tumbuhan, hewan, manusia, kehidupan mikroba, dan hubungan antar makhluk hidup. Biologi merupakan salah satu ilmu yang memberikan berbagai pengalaman untuk memahami konsep dan proses ilmiah (Firmansyah, dkk, 2009:40). Ilmu biologi memiliki kekhasan sebagai ilmu, di mana ilmu biologi ditandai dengan objek yang dipelajari adalah makhluk hidup, tema atau masalah objek biologis yang terjadi di alam, dan metode pemecahan masalah objek biologis melalui sains. metode (Trianto, 2012: 27).

Salah satu materi yang mempelajari tentang objek biologi dalam kehidupan sehari-hari ialah materi perubahan dan pelestarian lingkungan. Perubahan dan pelestarian lingkungan yakni sebuah perubahan pada suatu lingkungan yang dimana perubahan itu tidak dikehendaki, sebab bisa mempengaruhi kegiatan, kesehatan, serta keselamatan dari makhluk hidup. Materi perubahan dan pelestarian lingkungan merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran biologi. Perubahan serta pelestarian lingkungan ialah materi yang mudah namun memiliki banyak konsep yang menjadikan siswa

mengalami miskonsepsi dalam pemahaman siswa baik secara konseptual maupun kontekstual dalam materi ini (Husin, 2009:70).

Sebagian siswa menganggap kegiatan pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang kurang menarik bahkan membosankan. Salah satunya adalah media pembelajaran yang kurang menarik sehingga membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar. Disinilah peran media pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Motivasi adalah perubahan energi pribadi untuk mencapai tujuan (Yamin, 2014:173).

Motivasi belajar siswa yang tinggi juga berdampak pada keinginan belajar, sehingga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif. Pentingnya motivasi memiliki implikasi bagi psikologi serta akademisi. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi memiliki perasaan tenang dan semangat, sedangkan siswa yang kurang termotivasi cenderung merasa gelisah selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru harus mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan nyaman bagi siswa (Natawijaya, 1979:11). Siswa yang bermotivasi tinggi berusaha untuk tidak gagal dalam proses pembelajaran. Setiap pertanyaan atau tugas diselesaikan dengan hati-hati. Konsisten dengan ini, siswa akan menjadi individu yang gigih dan gigih jika mereka dilatih untuk menghadapi kesulitan belajar (Winkel, 1983:189).

Berdasarkan hasil wawancara bersama salah satu guru biologi serta siswa salah satu SMAS yang berada di Kabupaten Bandung diketahui bahwa pembelajaran sehari-hari dilakukan secara *Daring* dan menggunakan media pembelajaran yang dirasa mudah digunakan, misalnya dengan menggunakan *Whatsapp Massanger*, dan *Google Classroom*. Beberapa langkah serta metode sudah dilakukan dalam pembelajaran, misal dengan pembuatan video pembelajaran oleh para guru agar siswa dapat memahami materi dengan baik diluar jam KBM. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan jam KBM pada pembelajaran di masa *daring*. Pengembangan media yang inovatif dalam masa pandemi sangat diperlukan, karena dalam pembelajaran yang monoton akan berpengaruh dalam pemahaman siswa terhadap materi

yang disampaikan oleh guru. Media pembelajaran yang digunakan semasa daring ini yaitu diantaranya *zoom*, *google classroom*, video pembelajaran, *youtube*, *google meet*, dan buku paket. Media pembelajaran yang sudah bervariasi tersebut, belum juga dapat mendorong minat siswa terhadap belajar. Tingkat pemahaman siswa pada masa pembelajaran *daring* mengalami penurunan, khususnya pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan. Didapatkan bahwa rata-rata nilai seluruh kelas X pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan pada masa pembelajaran *daring*, tepatnya pada tahun ajaran 2020/2021 adalah 71,5 sedangkan rata-rata nilai seluruh kelas X pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan pada masa pembelajaran tahun ajaran 2018/2019 adalah 85,2. Berdasarkan hasil wawancara siswa juga dikemukakan bahwa siswa mengharapkan sebuah inovasi yang dilakukan oleh guru, baik dalam metode, media, ataupun model pembelajaran. Media *game* edukasi dapat menjadi salah satu inovasi yang siswa harapkan.

Untuk dapat meningkatkan motivasi siswa yang berdampak pada hasil belajarnya dalam pembelajaran di masa *covid-19* ini, guru memerlukan alat bantu yang bisa dipakai siswa dalam memahami materi itu sendiri. Meskipun beberapa materi pelajaran dapat diakses sendiri melalui internet, namun ada baiknya jika guru juga turut berperan dalam menyediakan media kepada peserta didik dalam memperoleh informasi (Rianingtias, 2019:17).

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Game Edukasi Menggunakan *Unity 3D* Berbasis Android pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan terhadap Motivasi Belajar Siswa”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan pengembangan media game edukasi menggunakan *Unity 3D* berbasis android pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan?
2. Bagaimana uji kelayakan media game edukasi menggunakan *Unity 3D* berbasis android pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media game edukasi menggunakan *Unity 3D* berbasis android pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan?
4. Bagaimana motivasi belajar siswa pada pembelajaran media game edukasi menggunakan *Unity 3D* berbasis android pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasar pada fokus penelitian diatas, maka didapatkan tujuan-tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan tahapan pengembangan media *game* edukasi pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan menggunakan *Unity 3D* berbasis android.
2. Untuk menganalisis kelayakan media game edukasi pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan menggunakan *Unity 3D* berbasis android.
3. Untuk menganalisis respon siswa terhadap media game edukasi pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan menggunakan *Unity 3D* berbasis android.
4. Untuk mendeskripsikan motivasi belajar siswa pada pembelajaran media *game* edukasi pada materi perubahan serta pelestarian lingkungan menggunakan *Unity 3D* berbasis android.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa manfaat yang dapat dirasakan nantinya sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti, penelitian ini dapat menjadi pengetahuan yang baru dalam mengembangkan produk media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kompetensi sebagai calon guru di masa depan.
2. Bagi Siswa, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pembelajaran yang mandiri dan mudah diakses kapan saja dan dimana saja tanpa diperlukannya koneksi internet (*offline*). Manfaat lainnya dari penelitian ini yakni diharapkan agar dapat bertambahnya referensi dalam memilih media pembelajaran khususnya dalam materi perubahan dan pelestarian lingkungan.
3. Bagi Pendidik/Guru, penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran dalam mengajar peserta didik khususnya dalam materi perubahan dan pelestarian lingkungan dan dapat menciptakan minat belajar serta motivasi belajar pada siswa.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan agar masalah yang diteliti dapat difokuskan dan lebih terarah maka dilakukan pembatasan sebagai berikut :

1. Media pembelajaran yang dikembangkan yaitu media pembelajaran dalam game edukasi berbasis Android yang dibuat dengan menggunakan software *Unity 3D*.
2. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4D yang dimodifikasi hanya sampai 3D yaitu *define*, *design* dan *develop*.
3. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi perubahan dan pelestarian lingkungan, dengan berfokus pada materi limbah.
4. Penelitian ini menggunakan variabel terikat yakni motivasi belajar siswa.

F. Kerangka Pemikiran

Dalam proses pembelajaran diperlukannya perancangan yang matang agar materi yang akan disampaikan dapat diterima oleh peserta didik dengan baik. Hal yang termasuk ke dalam perancangan ini yaitu mulai dari

persiapan materi, alokasi waktu, dan hal-hal lain yang berfungsi sebagai pendukung pembelajaran (Gasong, 2018: 5).

Persiapan materi yang akan disampaikan oleh guru mengacu pada KI dan KD yang telah ditetapkan pemerintah. Salah satunya yaitu pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan yang dijabarkan pada KD 3.10 Menganalisis perubahan lingkungan, penyebab, dan dampak bagi kehidupan. Materi ini sangat penting karena siswa menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi pada salah satu SMAS yang berada di Kabupaten Bandung terdapat beberapa kendala dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan. Permasalahan yang ditemui adalah pembelajaran tidak efektif karena terkendala waktu, konsekuensi dari pembelajaran *daring* di SMA KP 1 Ciparay ialah pengurangan jam KBM. Inovasi dari media pembelajaran menjadi salah satu solusi dari permasalahan tersebut, namun belum ada media pembelajaran yang dapat menangani permasalahan itu sampai saat ini. Penggunaan *smartphone* sebagai media penunjang pembelajaran pun masih belum maksimal.

Solusi untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu dengan adanya media *game* edukasi berbasis *android*. *Eductional game* atau *game* edukasi merupakan salah satu media pembelajaran yang membuat anak bermain sambil belajar, sehingga anak tidak merasa terbebani dalam menguasai materi (Guterres, dkk, 2018: 55).

Android merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan pada *Smartphone* atau Tablet. Sistem operasi ini dapat diartikan sebagai ‘jembatan’ diantara peranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga dengan adanya sistem operasi ini penggunaannya dapat berinteraksi dengan devicenyanya menggunakan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. Sedangkan pada dunia komputer, sistem operasi yang banyak digunakan adalah Windows, Mac, dan Linux. *Android* sendiri merupakan sistem operasi yang bersifat *open source*, hal ini dikarenakan *source code* (kode sumber) pada sistem *android* sendiri dapat

memudahkan pengembangan teknologi android, baik di pengembangan sistem maupun aplikasinya yang banyak pihak tertarik sehingga dapat memberikan kontribusinya. *Source code* pada sistem android dapat dilihat, diunduh, dan dimodifikasi secara bebas (Satyaputra, dan Aritonang, 2014:2-4).

Penggunaan media ini juga diharapkan bisa meningkatkan motivasi siswa. Motivasi merupakan suatu perubahan energi didalam pribadi untuk mencapai tujuan (Yamin, 2013:173). Jika motivasi siswa tinggi, maka keinginan untuk belajar juga tinggi baik didampingi guru atau tidak dalam proses pembelajaran bisa berjalan dengan efektif. Adapun indikator dari motivasi belajar ialah sebagai berikut : 1). Tekun menghadapi tugas 2). Ulet menghadapi kesulitan 3). Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah 4). Lebih senang bekerja mandiri 5). Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin (hal-hal yang bersifat mekanis, berulang-ulang begitu saja, sehingga kurang kreatif). 6). Dapat mempertahankan pendapat 7). Tidak mudah melepaskan hal yang diyakininya 8). Senang mencari dan memecahkan soal-soal (Sadirman 2012:83).

Desain dalam pembuatan *game* edukasi berbasis *android* ini adalah 3D yang diadopsi dari model 4D. Tahapan dari langkah-langkah tersebut yaitu *define, design, develop dan dessiminate* (Sutarti, 2017 : 14). Alasan hanya sampai pada tahap *develop* yaitu tahap 4D bukan tahapan baku yang harus dilaksanakan dalam penelitian namun bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Keterbatasan waktu dan biaya membuat penulis hanya menggunakan sampai tahap *develop*.

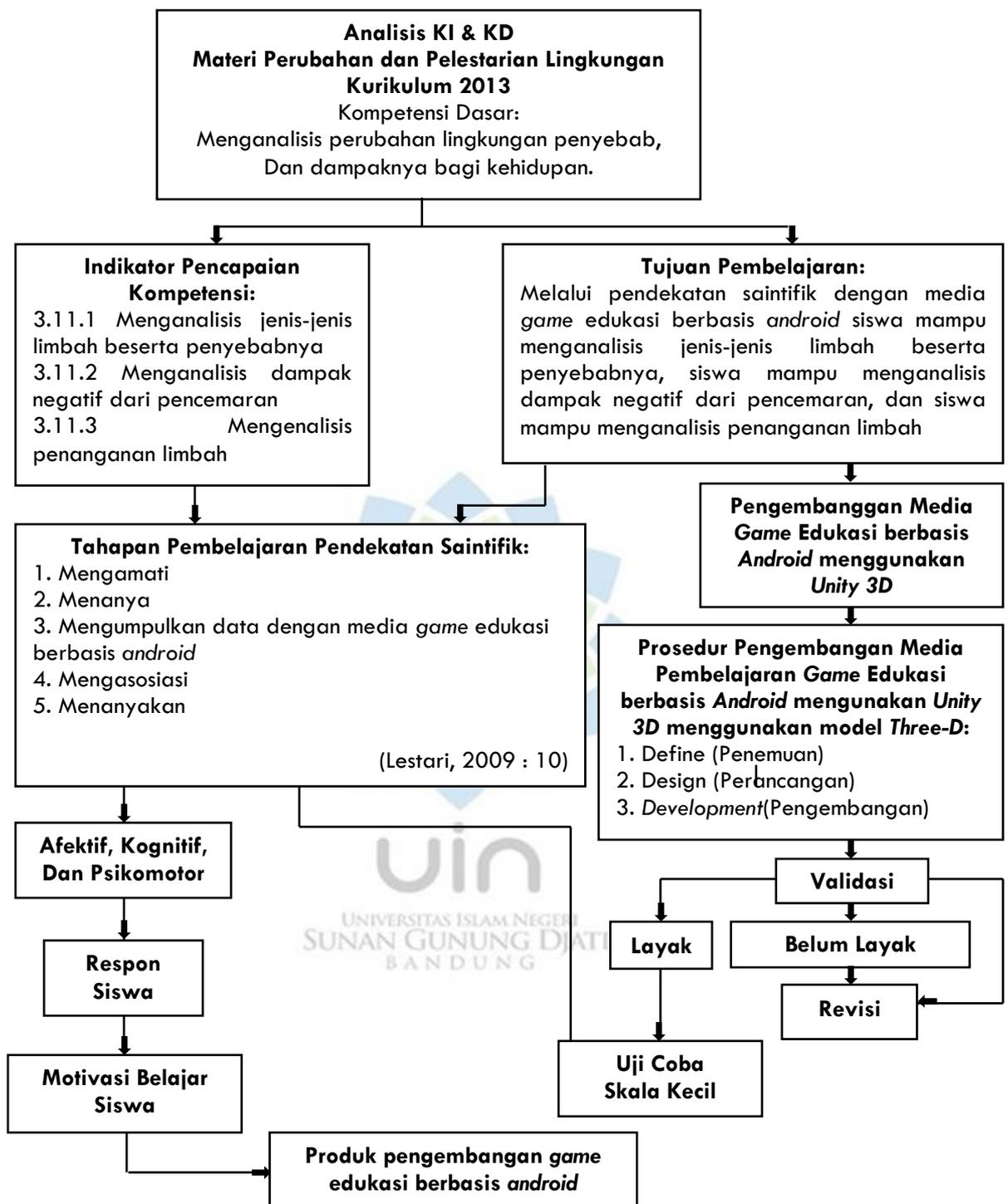
Pada tahap *define* yaitu menemukan masalah dan solusi dari permasalahan tersebut, dan menspesifikan materi yang akan dibahas. Tahap *design* yaitu merancang media pembelajaran yang akan dikembangkan. Setelah itu baru dilaksanakan tahan *develop* yaitu tahap validasi dan uji coba media pembelajaran ini (Sutarti dan Irawan, 2017:37).

Validator media pembelajaran ini yaitu dari dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru biologi. Setelah divalidasi oleh validator maka media

tersebut direvisi sesuai dengan hal yang dikoreksi. Lalu dilakukan uji terbatas kepada siswa untuk mengetahui keterbacaan media *game* edukasi. Dari hasil uji terbatas akan dilakukan lagi revisi untuk memperbaiki bagian *game* edukasi yang belum sesuai.

Setelah *game* sudah selesai mendapatkan penilaian atau validasi dari ahli serta siswa pada uji keterbacaan. Media *game* edukasi diuji coba pada skala yang lebih besar. Pada penelitian ini, uji skala besarnya yakni mengukur motivasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan. Kerangka pemikiran ini disajikan pada gambar berikut.





Gambar 1.1 Skema Kerangka Berpikir

G. Hasil Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian-penelitian yang sudah diteliti oleh beberapa peneliti dan relevansinya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Cahyana, dkk. (2017:7045) mengungkapkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis game pada hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *mobile game based learning* layak untuk dijadikan media pembelajaran kimia yang praktis, menyenangkan, menarik, dan bisa digunakan dimana saja.
2. Penelitian yang dilakukan Yakin, dkk. (2018:25) menunjukkan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar sebelum menggunakan media pembelajaran game edukasi kelas X MM 1 adalah 3,7 dengan kategori tinggi dan nilai rata-rata setelah menggunakan media pembelajaran game edukasi adalah 4,0 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar siswa kelas X MM 1 setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi lebih bagus daripada nilai rata-rata motivasi belajar sebelum menggunakan media pembelajaran.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Rifai (2015:88) mengungkapkan bahwa berdasarkan hasil rata-rata pengujian aplikasi Game Edunvi kemudian didapatkan hasil presentase sebesar 96%, maka dari hasil tersebut Game Edunvi dapat memenuhi standar kualitas perangkat lunak karena memenuhi kategori kelayakan “Sangat Layak”.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Prinanto dan Suwarni (2017:97) mengungkapkan bahwa perancangan aplikasi “Game edukasi pengolahan sampah organik dan anorganik berbasis Android” dinilai telah layak karena berdasarkan hasil questioners menggunakan Skala Guttman menunjukkan skala koefisien reproduksibilitas $> 0,9$ dan koefisien skalabilitas $> 0,6$ yang artinya bahwa sistem permainan dan informasi game ini dinilai layak. Dengan adanya aplikasi permainan ini guru pada mata ajar PLH disekolah tersebut bisa menyampaikan informasi yang berada pada permainan ini untuk menambah wawasan siswa akan pentingnya proses pengolahan sampah.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Nurisa dan Ghofur (2019:103) mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar sebelum menerapkan media pembelajaran sebagai media pendukung penyampaian informasi dengan sesudah menggunakan media game edukasi berbasis android pada peserta didik kelas X IPS SMA Negeri 1 Bangkalan. Perolehan nilai hasil belajar meningkat, mulai dari nilai 4,51% sampai pada 83,7%.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Ira Fitriyani (2021:89) mengemukakan bahwa adanya pengaruh positif media terhadap hasil belajar dapat terlihat dari nilai evaluasi materi setelah siswa menjawab 10 soal pertanyaan yang telah dimasukkan dalam media. Hasil evaluasi siswa terhadap materi menunjukkan keefektifan media. Hasil perhitungan efektifitas media didapat persentase ketuntasan siswa sebesar 73,3%.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Naufala Agnesia Hariza Lubis (2021:62) mengungkapkan bahwa penilaian motivasi belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran *game edukasi* diperoleh nilai motivasi belajar siswa secara keseluruhan sebesar 85% dengan kategori sangat baik.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Indah Miranti (2019:95) mengemukakan bahwa hasil uji kelayakan berdasarkan hasil tanggapan dari 15 orang siswa memberikan respon terhadap media pembelajaran game edukasi berbasis android pada materi ikatan kimia mendapatkan hasil penilaian kelayakan dengan presentase rata-rata dari seluruh indikator sebesar 90,66% atau layak.
9. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Dianita Afriyani (2020:120) mengungkapkan bahwa pada aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh hasil valid pada seluruh indikator. Pada aspek ini terdiri dari empat indikator yang mencakup efektif dan efisien dalam penggunaan media, reliable (handal), komparabilitas (dapat digunakan diberbagai *smartphone*), dan usability (mudah dalam pengoperasiannya). Nilai rata-rata rhitung yang diperoleh pada aspek ini sebesar 0,78.

Berdasarkan hasil tersebut diketahui media pembelajaran OnetChem berbasis android pada aspek tersebut memiliki interpretasi kelayakan cukup tinggi.

10. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Kakah Atikah (2018:76) mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran game edukatif berbasis android dapat meningkatkan aspek kognitif peserta didik kelas XI MIA di SMAN 1 Cicalengka Kab. Bandung pada materi Alat Optik.

