

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) pada Abad ke-21 membawa perubahan paradigma pembelajaran dalam dunia pendidikan yang ditandai dengan pergeseran menuju pembelajaran digital. Ditegaskan oleh Jayawardana (2017) bahwa pembelajaran digital yang dimaksud adalah memanfaatkan teknologi komputer dan internet. Perangkat digital seperti laptop atau notebook mempunyai berbagai fungsi yang sangat penting bagi pembelajaran di kelas. Digunakan untuk menyimpan data-data atau informasi (*student data collection*), sebagai perangkat untuk melakukan penilaian (*student assessment*), sebagai sarana penelitian (*student research*), dapat memberikan pengalaman secara virtual (*simulated experiences*), melakukan analisis secara digital (*analysis of digitized performed*), dan untuk latihan ujian (*learning exercises*). Jayawardana (2017) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi telah menjanjikan potensi besar dalam mengubah cara seseorang untuk belajar, memperoleh informasi, menyesuaikan informasi dan lain sebagainya. Hal ini tentu akan mendorong siswa untuk lebih aktif dan berinisiatif menggali informasi pembelajaran.

Tuntutan pembelajaran abad 21 saat ini, yakni media pembelajaran yang terintegrasi teknologi dengan tujuan untuk mengembangkan keterampilan belajar (Yusuf dkk. 2015). Untuk mengimplementasikan pendekatan saintifik yang diusung pada kurikulum 2013, maka penggunaan media pembelajaran berbasis

teknologi dan komunikasi (TIK) menjadi sangat esensial. Pelaksanaan kurikulum 2013 tanpa peralatan dan perangkat pembelajaran yang mendukung dan hanya mengandalkan strategi-strategi belajar sebelumnya akan memperlambat proses untuk mencapai kompetensi dasar yang ditetapkan. Oleh karena itu, penyediaan media pembelajaran atau bahan ajar multimedia merupakan suatu kebutuhan untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan (Yeni & Yokhebed, 2015).

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia yang mengarah pada hasil belajar siswa, salah satunya pada pembenahan kurikulum. Kurikulum 2013 sesungguhnya sangat relevan dengan pandangan konstruktivisme. Pandangan konstruktivisme menyatakan bahwa siswa harus menemukan dan membangun pengetahuannya secara mandiri. Bahkan saat ini, kemunculan kurikulum merdeka juga berpegang pada fondasi konstruktivis untuk mengasah minat dan bakat peserta didik dengan berfokus pada materi esensial, pengembangan karakter, dan kompetensi peserta didik terutama akibat terjadinya *learning loss* pada masa pandemi. Kurikulum 2013 mengusung pendekatan saintifik, bahwa siswa dapat mengenal, memahami berbagai materi dengan pendekatan ilmiah dari berbagai sumber informasi dimana saja dan kapan saja, serta bukan hanya berasal dari guru. Tercantum dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016, terdapat tiga model pembelajaran yang diharapkan dapat membentuk perilaku saintifik, perilaku sosial serta mengembangkan rasa keingintahuan. Ketiga model tersebut adalah *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, dan *Discovery/Inquiry Learning*. Hal ini akan membuat kondisi belajar siswa yang secara tidak langsung untuk mencari tahu berbagai informasi melalui observasi dan tidak hanya diberi tahu oleh guru. Kondisi ini tentu menuntut guru untuk mampu

mengembangkan proses pembelajaran dengan berkolaborasi menggunakan berbagai sumber belajar sehingga pemahaman konsep siswa terhadap materi lebih luas dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna.

Namun bila bercermin pada kualitas pendidikan di Indonesia selama ini, tidak banyak mengalami peningkatan apabila dibandingkan dengan kualitas pendidikan di berbagai negara lain. Berdasarkan survei tahun 2018 *Programme for International Student Assessment (PISA)*, Indonesia berada dalam urutan bawah. Indonesia berada dalam peringkat 72 dari 77 negara untuk nilai kompetensi literasi. Nilai matematika pun berada di peringkat 72 dari 78 negara. Sementara itu, untuk nilai sains berada pada peringkat 70 dari 78 negara (OECD, 2018). Selama 10 – 15 tahun terakhir, hasil tersebut cenderung tidak berubah. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa Indonesia masih rendah. Data ini juga didukung dari hasil Ujian Nasional siswa Jurusan IPA bidang studi fisika rentang tahun 2018 adalah 43,67 dan tahun 2019 adalah 45,79 (Kemendikbud, 2019). Data yang diperoleh dari hasil Ujian Nasional ini mendukung bahwa siswa SMA di Indonesia memiliki hasil belajar yang rendah, terutama sains.

Berdasarkan pada data yang telah diuraikan, bahwa hasil belajar sains siswa rendah. Hal ini menjadi sorotan penting, untuk melihat gambaran permasalahan yang terjadi utamanya dalam pembelajaran fisika. Menurut Sari dan Nana (2020) ada lima poin yang disampaikan berkaitan permasalahan dalam pembelajaran fisika selama ini, yaitu: 1) Skor TIMSS bidang fisika Indonesia sangat rendah dan berada di bawah rata-rata internasional, hal tersebut disebabkan karena pembelajaran fisika di Indonesia kurang merangsang dan kurang dapat meningkatkan kemampuan tingkat tinggi; 2) Pembelajaran fisika belum dilaksanakan sesuai hakikatnya, hal ini

ditandai dengan sering ditemuinya pembelajaran fisika yang hanya cenderung melatih peserta didik untuk mengerjakan soal hitungan matematis tanpa mengetahui bagaimana menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari; 3) Pembelajaran fisika cenderung menekankan pada aspek kognitif, sementara aspek afektif dan psikomotor kurang mendapat penekanan; 4) Pembelajaran fisika kurang inovatif dalam upaya membangun motivasi peserta didik agar berpartisipasi aktif untuk memperdalam konsep, pengetahuan, dan fakta sains selama proses pembelajaran; 5) Cukup banyak pengajar yang belum mengetahui solusi yang tepat untuk membimbing peserta didik untuk menguasai konsep.

Menurut Koes (2004, dalam Razi dkk. 2009) menjelaskan bahwa dalam membahas fisika tidak cukup hanya menekankan pada produk, tetapi yang lebih penting adalah proses berupa pengetahuan prosedur (*procedural knowledge*) untuk membuktikan atau memverifikasi suatu teori atau hukum disampaikan. Oleh karena itu, alat peraga maupun kegiatan praktikum sebagai media untuk menjelaskan dan membuktikan fakta fisika sangat diperlukan. Pembelajaran sains terutama fisika tidak akan optimal jika hanya bersifat teoritis. Belajar sains tidak akan lepas dari kegiatan praktikum. Untuk itu perlu didampingi dengan kegiatan praktikum, sebagai salah satu cara untuk mengasah kemampuan berpikir siswa.

Namun, tidak semua kompetensi keterampilan dapat dilaksanakan dengan baik selama menerapkan kurikulum 2013. Sebagai contoh pada konten pembelajaran sains yang lebih banyak melibatkan aktivitas praktikum di sekolah. Hal ini dikarenakan terbatasnya biaya penyediaan alat dan bahan praktikum menyebabkan peralatan laboratorium di sekolah sangat minim sehingga kurang memadai dalam menunjang pelaksanaan praktikum (Yuniarti dkk. 2012; Yusuf &

Subaer, 2013; Swandi dkk. 2015; Sumargo & Yuanita, 2014; Yusuf dkk. 2015; Purwandari, 2019).

Selain itu, masalah kurangnya teknisi atau laboran menyebabkan kurangnya pengelolaan laboratorium di sekolah (Gunawan dkk. 2017). Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran (Lestari & Supahar, 2020) dan pemanfaatan simulasi virtual pada kegiatan pembelajaran (Rosdiana dkk. 2019) sehingga proses pembelajaran di kelas cenderung monoton akibat sumber informasi belajar hanya berpusat pada guru. Disamping itu, penerapan strategi pembelajaran yang kurang sesuai untuk dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar membuat kemampuan berpikir dan pemahaman konsep siswa rendah (Hidayat dkk. 2019). Masalah lain adalah keterbatasan waktu bagi guru untuk menyelesaikan target materi pembelajaran (Wulandari & Vebrianto, 2017).

Ditambah lagi pada masa pandemi Covid-19, sebagian besar guru mengalami kendala dalam melaksanakan kegiatan praktikum untuk menunjang pemahaman konsep siswa selama proses belajar mengajar, terutama dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru fisika di SMA Negeri 1 Kuta Selatan, SMA Negeri 2 Kuta Selatan, dan SMA Widiatmika diperoleh informasi dalam temuan pertama, bahwa guru cukup kesulitan menerapkan kegiatan praktikum dalam pembelajaran fisika karena keadaan yang tidak memungkinkan di masa pandemi dan keterbatasan alat praktikum. Hal ini sejalan dengan Filujeng dkk. (2022) menjelaskan bahwa proses pembelajaran di kelas *online* pada masa pandemi jarang dapat dilaksanakan hingga kegiatan praktikum. Temuan kedua, tidak semua topik dapat dilakukan praktikum mandiri bagi siswa. Selain itu, minimnya sumber belajar praktis yang sesuai menyebabkan guru mengalami kesulitan dalam

menyampaikan materi fisika yang sifatnya abstrak sehingga siswa sulit mengkonstruksi pengetahuan yang diberikan. Temuan ketiga, tidak bisa dipungkiri bahwa guru mengalami keterbatasan dalam membuat dan mengembangkan media pembelajaran yang mampu memvisualisasi materi fisika bersifat abstrak maupun yang siswa dapat buktikan dalam kegiatan praktikum. Sejalan dengan hal itu, Gunawan dkk. (2015) menjelaskan bahwa konsep abstrak dalam fisika merupakan konsep yang sulit divisualisasikan atau ditampilkan prosesnya secara langsung melalui kegiatan laboratorium riil sekalipun. Hal ini kemudian berimplikasi pada rendahnya tingkat penguasaan konsep, kemampuan pemecahan masalah dan perolehan hasil belajar. Hal ini ditegaskan kembali oleh Yusuf & Subaer (2013), bahwa beberapa materi fisika bersifat abstrak dan cukup sulit dilakukan praktikum secara langsung.

Beberapa temuan yang dominan menjadi kendala guru dalam melaksanakan pembelajaran fisika di sekolah, kemudian menjadi fokus peneliti adalah pelaksanaan kegiatan praktikum akibat terkendala pada alat dan bahan. Selain itu, tidak semua topik fisika dapat dilaksanakan praktikum secara riil di sekolah. Masalah lain dalam pengembangan laboratorium adalah biaya yang mahal ketika melaksanakan praktikum, memerlukan waktu yang cukup lama dalam perencanaan laboratorium, kesulitan dalam memeriksa kinerja siswa ketika sedang melakukan praktikum dan kurangnya alat praktikum membatasi guru dalam melaksanakan kegiatan praktikum (Tuysuz, 2006). Hal ini tentu berdampak pada pengalaman belajar siswa dan menghambat berkembangnya kemampuan berpikir siswa dalam proses pembelajaran (Wiyanto dkk. 2006).

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi praktis yang dapat ditawarkan sebagai upaya memfasilitasi kegiatan praktikum siswa, penguatan konsep fisika yang menjadi poin utama untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah penggunaan laboratorium virtual atau laboratorium maya. Penggunaan laboratorium maya sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika, mengembangkan pengetahuan prosedural, dan keterampilan proses sains (Gunawan dkk. 2015). Menurut Wibowo dkk. (2019) bahwa laboratorium maya dirancang untuk memungkinkan peserta didik melakukan eksperimen dengan mekanisme visualisasi melalui platform simulasi yang tepat. Sementara itu, Yusuf dkk. (2015) menjelaskan bahwa praktikum dapat lebih efektif dan efisien dengan adanya praktikum virtual pada materi yang abstrak seperti fisika modern.

Hermansyah (2015) menjelaskan bahwa adanya laboratorium virtual dapat menjadi solusi bagi kendala-kendala yang dihadapi sekolah terutama berkaitan dengan kegiatan praktikum. Walaupun demikian, laboratorium virtual tidak sepenuhnya dapat dijadikan sebagai pengganti dari praktikum di laboratorium nyata (praktikum riil). Selain itu tidak semua topik pembelajaran sains dapat dilakukan secara riil atau langsung. Sebagai sebuah alternatif dalam era pendidikan berbasis teknologi sekarang ini, keberadaan laboratorium maya akan sangat membantu dalam membuktikan konsep pada mata pelajaran fisika. Puspita dan Yamin (2008), menjelaskan bahwa dengan adanya laboratorium virtual dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan praktikum baik melalui atau tanpa akses internet, dapat dilakukan berulang-ulang, termasuk meminimalisir keperluan ruang laboratorium. Tentunya kegiatan pembelajaran menjadi lebih efisien waktu dan tempat, karena siswa dapat belajar mandiri secara aktif tanpa bantuan instruktur

layaknya sistem yang berjalan. Laboratorium maya yang dikemas dalam tampilan web akan cukup membantu siswa dalam melakukan praktikum secara mandiri.

Selain itu, laboratorium maya ini dapat digunakan guru sebagai media pembelajaran praktis untuk mendukung penyampaian materi pelajaran, menciptakan lingkungan belajar konstruktivis (lingkungan belajar kaya informasi yang mana siswa mengonstruksi pengetahuannya dari kegiatan yang terdapat pada laboratorium maya tersebut. Laboratorium maya ini akan dikemas dalam web sehingga memungkinkan dapat digunakan guru untuk menerapkan pembelajaran online ataupun perpaduan pembelajaran online dengan tatap muka (*blended learning*). Kirna (2011) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pengembangan konten *online* untuk mendukung *blended learning* pada perkuliahan kimia kuantum dasar menjelaskan bahwa konten online yang dikembangkan sangat layak dan potensial untuk diimplemetasikan dalam rangka menciptakan lingkungan pembelajaran konstruktivis dan meningkatkan hasil belajar.

Bila ditelusuri lebih lanjut, fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat kompleks, terdiri dari materi yang bersifat abstrak (sulit dilihat secara kasat mata), penuh dengan perhitungan matematis, dan membedah gejala alam maupun fenomena alam. Pelajaran ini memerlukan berbagai sumber belajar untuk mendukung visualisasi konsep fisika pada kajian makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Sari dkk. 2016). Salah satu pokok bahasan yang banyak menyajikan fenomena pada ketiga aspek tersebut adalah teori kinetik gas. Materi teori kinetik gas mencakup konsep yang melibatkan representasi fenomena pada aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Permasalahan yang terdapat pada materi ini adalah guru kesulitan memvisualisasi interaksi yang terjadi antarmolekul

sehingga siswa cukup kesulitan memahami materi. Hal ini dikarenakan dalam buku hanya berisikan gambar interaksi antarmolekul dan beberapa penjelasan terkait gambar tersebut. Keberadaan teknologi saat ini sangat membantu dalam memvisualisasi berbagai aspek mikroskopik yang terdapat pada materi fisika. Oleh karena itu, berbagai permasalahan yang dialami guru tersebut sebenarnya terletak pada kebutuhan sumber dan media belajar yang memungkinkan siswa untuk memperoleh berbagai informasi serta membantu dalam mengkonstruksi pengetahuannya sehingga sumber belajar yang memungkinkan digunakan guru dan siswa secara lebih efisien terhadap waktu adalah praktikum secara virtual.

Sudah sangat banyak pengembangan laboratorium maya dari hasil-hasil penelitian sebelumnya jika dikelompokkan berdasarkan topik praktikum dan fitur yang ditawarkan seperti *Virtual Physics Lab* dari penelitian yang dilakukan oleh Swandi dkk. (2015) adalah mengembangkan *virtual lab* pada materi fisika inti dan radioaktivitas dilengkapi navigasi serta petunjuk praktikum. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Manikowati dan Iskandar (2018) yaitu tentang *mobile virtual simulation* lensa tipis berformat sajian simulasi, yang dilengkapi dengan Lembar Kerja Praktikum (LKP) sebagai panduan dalam kegiatan praktikum. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfi dkk. (2020) yaitu mengembangkan *virtual lab* pada materi arus searah dengan model konflik kognitif. Erfan dkk. (2021) penelitiannya tentang pengembangan virtual lab berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep pada topik optik dan cahaya. Arista (2016) dalam penelitian tentang pengembangan aplikasi laboratorium virtual fisika berbasis *smartphone* android untuk meningkatkan kemandirian belajar dan pemahaman konsep pada topik dinamika rotasi. Purwandari (2019) dalam penelitiannya tentang

pengembangan laboratorium virtual pada topik termodinamika. Rosdiana dkk. (2019) yakni penelitiannya tentang pengembangan media pembelajaran *virtual physics laboratory* dalam praktikum Hukum Kirchhoff dilengkapi menu login, materi dan evaluasi. Penelitian oleh Rizal dkk. (2018) pengembangan laboratorium virtual fisika osilasi dilengkapi menu *pause*, variasi variabel pengukuran, grafik real time. Sementara itu, beberapa aplikasi yang digunakan untuk memperkaya fitur simulasi menurut Celik (2015, dalam Rosdiana dkk. 2019) menjelaskan bahwa terdapat beberapa perangkat lunak yang dapat diterapkan untuk instruksi simulasi, seperti: PCCL, Physics Crocodile, Phet dan Algodoo. Semua program memiliki sifat yang berbeda dan keunikan, termasuk HTML, javascript dan flashplayer.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, peneliti melihat masih ada kekurangan dari hasil rancangan laboratorium maya yang telah dikembangkan, terutama dari aspek tindak lanjut dalam pembelajaran, evaluasi pemahaman, ketersediaan lembar kerja, ruang diskusi dan pengujian gagasan, termasuk beberapa topik fisika terutama kelas XI dinamika rotasi, mekanika fluida, kalor, dan teori kinetik gas masih belum dikembangkan dalam laboratorium virtual. Untuk itu, peneliti mencoba mengembangkan laboratorium maya topik fisika yang dirancang dalam satu semester dengan susunan satu paket mulai dari topik mekanika (dinamika rotasi, sistem pegas, fluida statis, fluida dinamis), kalor, dan teori kinetik gas. Selain itu, laboratorium maya yang dirancang langsung tersedia lembar kerja dan evaluasi pemahaman, serta yang paling penting adalah terintegrasi dengan LMS (*Learning management System*) berbasis MOODLE dengan harapan dapat memfasilitasi kondisi belajar siswa dalam PTM terbatas saat ini termasuk memberikan variasi terhadap guru dalam menerapkan *blended learning*.

Dalam hal ini, peneliti ingin mengembangkan laboratorium maya sebagai solusi praktis bagi siswa yang tidak dapat melaksanakan kegiatan praktikum secara riil pada masa pandemi Covid-19 dan PTM terbatas di SMA Negeri 1 Kuta Selatan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi guru mengenai penggunaan sumber belajar (media pembelajaran berbasis teknologi) yang tepat serta membuat metode pengajaran guru lebih variatif. Untuk menguatkan peneliti dalam melakukan pengembangan laboratorium ini, maka akan dilakukan tindak lanjut berkaitan dengan analisis kebutuhan sebagai pedoman bagi peneliti dalam menyesuaikan kebutuhan lapangan dan respon dari guru maupun peserta didik terhadap penggunaan laboratorium maya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Terbatasnya biaya penyediaan alat dan bahan praktikum menyebabkan peralatan laboratorium di sekolah sangat minim sehingga kurang memadai dalam menunjang pelaksanaan praktikum.
2. Kurangnya teknisi atau laboran menyebabkan kurangnya pengelolaan laboratorium di sekolah.
3. Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran dan pemanfaatan simulasi virtual pada kegiatan pembelajaran sehingga proses pembelajaran di kelas cenderung monoton akibat sumber informasi belajar hanya berpusat pada guru.
4. Penerapan strategi pembelajaran yang kurang sesuai untuk dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar membuat kemampuan berpikir dan pemahaman konsep siswa rendah.

5. Keterbatasan waktu bagi guru untuk menyelesaikan target materi pembelajaran.
6. Kondisi pandemi Covid-19 menyebabkan kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring, guru kesulitan melakukan kegiatan praktikum fisika dan tidak semua topik pembelajaran dapat dilakukan mandiri bagi siswa di rumah.
7. Minimnya sumber belajar praktis yang sesuai menyebabkan guru mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi fisika yang sifatnya abstrak sehingga siswa sulit mengkonstruksi pengetahuan yang diberikan.
8. Guru mengalami keterbatasan dalam membuat dan mengembangkan media pembelajaran yang mampu memvisualisasi materi fisika bersifat abstrak maupun yang siswa dapat buktikan dalam kegiatan praktikum.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, masalah yang ingin dipecahkan yaitu: keterbatasan alat praktikum, kurangnya teknisi/laboran dan tidak semua topik fisika dapat dilakukan praktikum secara riil dan mandiri bagi siswa. Solusi yang ditawarkan yaitu pengembangan media pembelajaran berupa laboratorium maya untuk mengatasi minimnya waktu pelaksanaan praktikum dan keterbatasan alat, tanpa bermaksud menggantikan fungsi utama praktikum sebenarnya. Selain itu, peneliti mencoba memfasilitasi kesulitan guru dalam menggunakan media pembelajaran yang mampu mendukung aktivitas pembelajaran fisika dalam pembelajaran tatap muka terbatas, menguatkan konsep fisika aspek mikroskopik dan sulit untuk dilakukan praktikum secara real pada materi fisika khususnya kelas XI semester I. Penelitian ini terbatas pada materi Fisika Kelas XI semester I dan uji coba produk hanya dilakukan pada uji coba perorangan dan kelompok tidak sampai dilakukan uji coba dalam skala yang lebih besar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah rancang bangun laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA?
2. Bagaimanakah validitas laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA dilihat dari isi/materi, media dan bahasa?
3. Bagaimanakah kepraktisan laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA?
4. Bagaimanakah efektivitas laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA?

1.5 Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan suatu produk baru berupa laboratorium maya pada pembelajaran fisika kelas XI semester I. Secara khusus tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan dan menjelaskan rancang bangun laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA
2. Untuk mendeskripsikan dan menjelaskan validitas laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA dilihat dari isi/materi, media dan bahasa.
3. Untuk mendeskripsikan dan menjelaskan kepraktisan laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA.

4. Untuk mendeskripsikan dan menjelaskan efektivitas laboratorium maya interaktif terintegrasi LMS Platform MOODLE pada pembelajaran fisika SMA.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Pengembangan laboratorium maya pada materi fisika kelas XI semester I diharapkan mampu memberi sumbangan yang sangat berharga pada perkembangan ilmu pendidikan terutama dalam memperkaya media pendukung pembelajaran fisika, sumbangan pada pemanfaatan dibidang teknologi, serta sebagai sumber informasi dan referensi dalam penelitian pengembangan terkait sumber belajar *online*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Pengembangan laboratorium virtual untuk mendukung pemahaman konsep fisika siswa SMA kelas XI diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, memberikan kemudahan pada siswa memahami ilmu fisika, membentuk suasana belajar yang menyenangkan dan menarik serta melatih siswa untuk terampil di dalam menggunakan komputer.

b. Bagi Guru Fisika

Produk dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mengatasi kendala dalam melaksanakan praktikum nyata. Selain itu, dapat menjadi media pembelajaran dalam menjelaskan materi fisika pada abstrak termasuk aspek makroskopik,

mikroskopik dan simbolik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi guru untuk mengembangkan sumber belajar *online*.

c. Bagi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)

Produk yang dihasilkan dapat memberikan inspirasi untuk lebih mengembangkan objek belajar *online* (laboratorium maya), memperkaya sumber-sumber bacaan mengenai media pembelajaran, dan memberikan inspirasi untuk menciptakan sumber belajar lain yang menarik, khususnya bagi mahasiswa calon guru fisika.

1.7 Spesifikasi Produk Pengembangan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu laboratorium maya terintegrasi LMS berbasis MOODLE pada pembelajaran fisika SMA bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa yang dimaksud yaitu hasil belajar ditinjau dari ranah kognitif. Taksonomi Bloom yang meliputi mengingat (C1), Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6).

Spesifikasi produk laboratorium maya terintegrasi LMS pada pembelajaran fisika secara teknis yaitu berbentuk media elektronik yang dapat diakses secara *online* oleh siswa dan dibuat dengan bantuan aplikasi *macromedia flash*. Komponen-komponen yang terdapat pada laboratorium maya diintegrasikan dengan fitur LMS MOODLE sebagai portal utama dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat dua bagian utama dalam LMS MOODLE, yaitu tampilan halaman pembuka (beranda/home) dan halaman pembelajaran melalui kelas virtual/maya. Halaman pembuka ditampilkan pertama kali setelah login pada LMS MOODLE, yang menampilkan video gambaran umum saat belajar menggunakan laboratorium

maya yang terintegrasi LMS MOODLE. Halaman pembuka ini juga menampilkan sub menu kelas virtual yang berisi enam topik praktikum fisika kelas XI semester I. Bagian kedua adalah halaman pembelajaran di masing-masing kelas virtual berdasarkan topik praktikum fisika kelas XI Semester I. Pada halaman pembelajaran ini, terdapat tujuh menu utama diantaranya: 1) Pengumuman; 2) Aplikasi Pemutar Flash; 3) Identifikasi Masalah dan Hipotesis; 4) LKPD Praktikum 5) Aplikasi Lab Maya; 6) Ruang Tugas; dan 7) Evaluasi/Forum Refleksi. Aplikasi laboratorium maya juga dapat diunduh dan diputar dalam aplikasi flash player dan dijalankan secara offline sehingga bisa digunakan untuk belajar secara mandiri.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Produk laboratorium maya terintegrasi LMS MOODLE pada pembelajaran fisika ini dikembangkan karena melihat salah satu permasalahan dalam capaian hasil belajar siswa yang masih rendah berdasarkan survey PISA 2018 dan hasil Skor TIMSS bidang fisika Indonesia (Sari & Nana, 2020). Salah satu akar masalah adalah keterbatasan alat praktikum dan waktu pelaksanaan praktikum yang sangat minim di masa pandemi Covid-19. Hasil belajar siswa memiliki peranan penting dalam mengukur pendidikan di Indonesia. Fisika menjadi salah satu kajian ilmu yang membantu siswa dapat berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah atau fenomena di dalam kehidupan. Untuk itu dalam pelaksanaannya, pembelajaran fisika sangat memerlukan keseimbangan antara teori dan praktik. Agar dapat memenuhi hasil belajar fisika yang memadai, penguatan konsep fisika dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum di sekolah maupun mengembangkan praktikum virtual. Adanya produk ini menjadi salah satu solusi alternatif untuk membantu siswa mencapai hasil belajar fisika yang lebih baik dan menjadi salah

satu upaya untuk mendukung keterbatasan alat praktikum di sekolah. Selain itu, produk ini dapat media pembelajaran yang dapat digunakan dalam masa pandemi dan masa depan. Hal ini tentu mendukung tujuan pendidikan nasional sehingga terwujud generasi yang cakap, kreatif dan inovatif.

1.9 Daftar Istilah

Untuk meminimalisir perbedaan penafsiran terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka istilah-istilah penting dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Laboratorium maya adalah laboratorium virtual berbasis komputer interaktif yang mengintegrasikan berbagai komponen media dalam bentuk teks, gambar, animasi, suara dan video untuk melakukan praktikum dan aktivitas lainnya. Komponen tersebut merupakan penggabungan simulasi sebuah proses percobaan yang dapat dijalankan melalui internet.
2. Learning Management System (LMS) adalah perangkat lunak berfungsi untuk mengatur tata laksana penyelenggaraan pembelajaran di dalam model *e-learning* seperti manajemen kelas, pembuatan materi atau konten, forum diskusi. MOODLE (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah sebuah nama untuk sebuah program aplikasi yang dapat merubah sebuah media pembelajaran ke dalam bentuk web.

3. Hasil belajar adalah hasil yang diperoleh siswa setelah melakukan proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan perubahan pola pikir dan tingkah laku dalam diri siswa yang mencakup tiga aspek yaitu aspek kognitif (pemahaman), afektif (sikap) serta psikomotorik (keterampilan proses) yang berasal dari hasil pengalaman dan interaksinya terhadap lingkungan yang dilakukan secara sadar.

