

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan satu cabang ilmu IPA yang mengkaji gejala alam melalui serangkaian proses atau kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah yang dilakukan yaitu pengamatan, merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, menarik kesimpulan serta menemukan teori dan konsep. Selain itu, fisika juga dapat diperoleh dari sikap ilmiah yang menghasilkan produk berupa teori, konsep, dan prinsip (Trianto, 2012).

Dalam berinteraksi dengan lingkungan, ilmu fisika dapat menggambarkan dan memodelkan banyak hal dengan melibatkan berbagai cabang ilmu lain (Sassi, & Michelini, 2014). Dengan demikian, pembelajaran fisika dapat memberikan banyak pengalaman bagi peserta didik. Sama seperti Sassi dan Michelini, Liliarti (2018) menyatakan bahwa pembelajaran fisika akan lebih baik apabila peserta didik dapat memanfaatkan pengalamannya. Pengalaman tersebut digunakan untuk memahami berbagai peristiwa nyata dengan mengembangkan konsep dan prinsip keilmuan.

Pembelajaran fisika dapat mengembangkan keterampilan abad 21, seperti memecahkan masalah, berpikir kritis, komunikasi, dan kreatif. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang dilakukan harus berorientasi pada peserta didik. Pembelajaran fisika yang berorientasi pada peserta didik memberi banyak manfaat. Satu diantara manfaat tersebut adalah dapat menghasilkan minat jangka panjang bagi peserta didik (MacLeod, 2017).

Menurut Jones (2017) kompetensi yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran fisika yaitu, (1) Kemampuan untuk menganalisis fenomena fisika termasuk pengetahuan, prinsip dan alasan matematis; (2) Kemampuan untuk melakukan penyelidikan ilmiah menggunakan metode eksperimental; (3) Kemampuan memecahkan masalah; (4) Kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan fisika ke masalah dalam dunia nyata; (5) Kemampuan bekerja dalam tim; (6) Kemampuan untuk mengkomunikasikan berdasarkan laporan tulis,

presentasi, dan penjelasan secara langsung; dan (7) Kemampuan menggunakan teknologi informasi termasuk komputer, melakukan penyelidikan dan menyelesaikan masalah.

Berdasarkan penjelasan Jones pada poin 6, kemampuan yang hendak dicapai berkaitan kemampuan literasi digital diperkuat oleh penjelasan Dębowska dan Greczyło (2017) bahwa kompetensi utama yang perlu dimiliki dalam pembelajaran fisika adalah kompetensi digital dengan melibatkan diri secara yakin dan kritis dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.

2.1.2 Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan kata yang berbentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara, penerima, atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media termasuk salah satu komponen komunikasi yaitu sebagai perantara pembawa pesan dari komunikator (pengirim) menuju komunikan (penerima). Media juga merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan (Daryanto, 2013).

b. Jenis – Jenis Media Pembelajaran

Menurut Azhar (2011) terdapat klasifikasi media yang terbagi dalam lima kelompok yaitu (1) media berbasis manusia (pendidik, tutor, dll); (2) media berbasis cetak; (3) media berbasis visual (gambar, grafik, slide); (4) media berbasis audio visual (televisi, film, video); dan (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*).

2.1.3 *Learning Management System (LMS)*

Learning Management System (LMS) adalah aplikasi perangkat lunak untuk kegiatan dalam jaringan, program pembelajaran elektronik (*e-learning* program), dan isi pelatihan (Ryann, 2009).

Learning Management System (LMS) merupakan sistem untuk mengelola catatan pelatihan dan pendidikan, perangkat lunaknya untuk mendistribusikan program melalui internet dengan fitur untuk kolaborasi secara daring. Menurut Ryann (2009) dalam ranah untuk belajar biasanya sistem

manajemen meliputi ‘*Students self-service*’ (misalnya, registrasi mandiri yang dipimpin instruktur pelatihan), pelatihan alur kerja (misalnya, pemberitahuan pengguna, persetujuan manajer, daftar tunggu manajemen), penyediaan pembelajaran daring (misalnya, pelatihan berbasis komputer, membaca & memahami), penilaian daring, manajemen pendidikan profesional berkelanjutan (CPE), pembelajaran kolaboratif (misalnya, berbagi aplikasi, diskusi), dan pelatihan manajemen sumber daya (misalnya, instruktur, fasilitas, peralatan).

2.1.4 Aplikasi Moodle

a. Definisi Moodle

Moodle merupakan salah satu aplikasi *open source* yang paling terkenal diantara program-program *e-learning* lainnya, seperti Atutor, Chamilo, Claroline, dan lainnya. Aplikasi *moodle* dikembangkan pertama kali oleh Martin Dougiamas pada Agustus tahun 2002 dengan *moodle* versi pertamanya 1.0 (Herayanti, 2015).

Moodle juga merupakan sebuah *Cecourse Management System* (CMC), yang berarti tempat dinamis dengan pemakaian model berorientasi pada objek yang dikenal sebagai *Learning Management System* (LMS) atau *Virtual Learning Environment* (VLE). *Moodle* adalah sebuah program aplikasi yang dapat merubah media pembelajaran kedalam bentuk web. Manfaat dari penggunaan LMS pada pemakaian aplikasi *Moodle* untuk pengelolaan kelas *online* sangat penting, salah satunya yaitu mengatasi keterbatasan frekuensi tatap muka antara mahasiswa dengan dosen (Indrawan, 2017).

Aplikasi ini memungkinkan siswa mengikuti pembelajaran dalam ruang kelas berbentuk digital untuk mengakses materi-materi yang akan dipelajari. Dengan menggunakan aplikasi *Moodle*, guru dapat membuat materi pembelajaran, kuis, jurnal elektronik, dan bahan ajar lainnya.

Moodle didesain dalam membantu kegiatan pendidikan yang merupakan suatu konstruksi secara sosial (*social construct*). Hal ini dapat diterapkan ketika guru melakukan aktivitas pembelajaran dalam kelas *online*. Menurut Purnomo (2011) berikut ini beberapa navigasi aktivitas pembelajaran pada *Moodle* yaitu:

- 1) *Assignment*: menu ini dimanfaatkan untuk memberikan penugasan kepada siswa secara *online*.

- 2) *Chat*: menu ini dibutuhkan untuk melaksanakan proses percakapan secara *online* (*Chatting*) antara guru dan siswa saat pembelajaran yang dapat dilakukan dengan dialog berbentuk teks.
- 3) Forum: menu ini merupakan sebuah kelompok diskusi secara *online* dapat dilaksanakan dalam membahas suatu materi pembelajaran. Antara pengajar dan peserta pendidikan dapat membahas topik-topik belajar dalam suatu forum diskusi tersebut.
- 4) Kuis: menu ini merupakan perlengkapan yang memungkinkan untuk dilaksanakan ujian ataupun tes secara *online*.
- 5) Survey: menu ini fasilitas yang digunakan untuk melakukan jajak pendapat.

b. Desain Moodle

Desain *Moodle* memberikan keringanan bagi penggunanya dalam menggunakan *situs*, pengguna yang terdaftar serta *training* yang dikelola oleh *Moodle*. *Moodle* memberikan semua hal yang diinginkan untuk mengadakan pelatihan *online* yang ada. Menurut Purnomo (2011) berikut merupakan desain yang dibuat pada *Moodle* yaitu:

- 1) Mendukung pedagogi kontruksi sosial (kolaborasi, aktivitas, kritik refleksi, dan sebagainya).
- 2) Sangat sesuai untuk kelas *online* dan dapat pula digunakan sebagai ganti kelas tatap muka.
- 3) Ringan, efisien, dan sederhana.
- 4) Mudah di *install* pada berbagai macam *platform* yang mendukung.
- 5) Abstraksi *database Moodle* mendukung hampir semua merek *database* (kecuali definisi tabel).
- 6) Daftar kursus/pelatihan yang dilaksanakan terdapat deskripsinya juga dari setiap pelatihan. Selain itu, diberikan akses bagi tamu (*guest*).
- 7) Kategori kursus/pelatihan satu *situs* bisa mendukung ribuan kursus/pelatihan.
- 8) Terdapat penekanan yang tinggi pada sisi keamanan, pemeriksaan ulang terhadap formulir, validasi data, *enskripsi cookie*, dan sebagainya.

c. Manajemen Moodle

Beberapa manajemen yang mendukung diciptakan sesuai desain yang dibutuhkan. Ada tidak tipe manajemen yang sangat signifikan dalam Moodle yaitu manajemen situs, manajemen pengguna, manajemen pelatihan/kursus (Purnomo 2011).

d. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras yang ada pada Moodle yaitu:

- 1) Introduksi
- 2) Jaringan komputer
- 3) Komputer server.

Sedangkan perangkat lunak yang ada pada Moodle yaitu:

- 1) Introduksi
- 2) Instalasi
- 3) Konfigurasi.

2.1.5 Metode Design Research

Pengertian *Design Based Research* (DBR) menurut Plomp (2007:2) *design research* adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) dengan tujuan untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam masalah pendidikan, yang bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut dan proses untuk perancangan dan pengembangan pendidikan.

Penelitian pengembangan mempunyai ciri khas khusus yaitu dengan terciptanya suatu produk diakhir penelitian. Produk yang dihasilkan tidak hanya berupa produk berbentuk benda yang dapat digunakan secara praktis, tetapi dapat juga berbentuk teori-teori baru yang dapat dijadikan sebagai referensi (Setyosari, 2013). Definisi ini menguatkan tujuan utama dari penelitian ini yaitu mengembangkan media LMS berbasis Moodle untuk membantu menyampaikan materi agar dapat dengan mudah diterima oleh siswa.

2.1.6 Model *Design Research*

Berdasarkan tujuan *design research* yang lebih spesifik, ada dua model *design research* seperti yang disebutkan oleh Nieveen, Mc Kenney dan van den Akker (2006: 152), yaitu *validation study* dan *developmental study*. Kedua jenis model *design research* ini memuat kegiatan desain, pengembangan, dan evaluasi terhadap inovasi dalam bidang pendidikan dalam konteksnya, tetapi hasil (*output*) ilmiah yang dihasilkan berbeda. *Validation study* lebih berkontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran dalam level domain yang spesifik. Sementara *development study* menghasilkan prinsip desain (*design principle*) yang digunakan untuk memecahkan masalah bidang pendidikan.

2.1.7 Prinsip Pengembangan *Learning Management System (LMS)* Berbasis *Moodle*

Berdasarkan Kurikulum 2013 yang lebih menekankan penggunaan teknologi dalam sistem pembelajarannya maka mata pelajaran TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) harus bisa diintegrasikan ke semua mata pelajaran. Pentingnya penguasaan TIK membuat guru mata pelajaran harus bisa menciptakan inovasi baru dalam pembelajaran sehingga diharapkan siswa mampu menjawab tantangan Kurikulum 2013.

Penggunaan teknologi dalam pendidikan telah diatur oleh pemerintah dalam Permendiknas No 16 Tahun 2007 bahwa guru harus memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran. Peraturan ini dipertegas dalam Permendiknas No 41 Tahun 2007 tentang pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Menurut Purdy dan Wright (1992) pergeseran dan perbedaan paradigma pola pembelajaran antara pembelajaran yang tidak melibatkan teknologi dengan pembelajaran yang menggunakan teknologi dan antara konsep pembelajaran di kelas dengan pembelajaran terbuka atau pembelajaran digital yang tidak harus selalu di kelas, perbedaannya terdapat pada segi gaya mengajar, teknik serta motivasi pembelajar dan pengajar. Model pembelajaran digital merupakan model masa depan yang efektif karena sesuai dengan tuntutan

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pemanfaatan LMS dapat membantu guru mata pelajaran menggunakan TIK dalam pembelajarannya.

Karakteristik fitur yang tersedia untuk *Learning Management System* (LMS) dalam bidang pendidikan menurut Ryan K. Ellis (2009) biasanya seperti mengelola:

- a. *User management* yaitu informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar
- b. *Courses* mencakup penyampaian materi dan kemudahan akses ke sumber referensi
- c. *Facility; Course calendar; Learning Path; User Messaging dan notification; Assesment dan testing* yang dilakukan sebelum atau sesudah pembelajaran (Pre-test dan Post-test); menampilkan nilai (*score*); *Course* yang disusun sesuai grade; serta penyajian yang berbasis web, sehingga bisa diakses dengan web browser.

Berdasarkan karakteristik fitur yang sudah ada, fitur media pembelajaran LMS yang akan dikembangkan adalah dengan menambahkan beberapa fitur sebagai berikut:

- a. *Topics format*

Topik format merupakan *course* yang membagi materi berdasarkan topik. Format ini cocok dengan *course* yang didesain dengan *concept-oriented*, dimana proses belajar mengajar akan melalui tahapan-tahapan konsep, mulai dari *beginner* sampai *advance* sesuai dengan pembelajaran Kurikulum 2013.

- b. *Single activity format*

Sedangkan *single activity format* hanya ada satu aktifitas yang dilakukan pada *course* tersebut yang bertujuan untuk memudahkan siswa serta guru dalam pembelajaran. Selain itu pada *Learning Management System* (LMS) berbasis *Moodle* juga akan menggunakan fitur *Enrolled Users* yang berfungsi untuk menambahkan staf pengajar lainnya pada *course* yang telah dibuat.

2.1.8 Analisis Kebutuhan

Dalam konteks pengembangan kurikulum, John McNeil (1985) mendefinisikan analisis kebutuhan (*need assessment*) sebagai: "the process by

which one defines educational needs and decides what their priorities are". Sejalan dengan pendapat McNeil, Seels, dan Glasglow (1985) menjelaskan tentang pengertian analisis kebutuhan (*need assessment*): *"it means a plan for gathering information about discrepancies and for using that information to make decisions about priorities"*. Sedangkan menurut Anderson analisis kebutuhan diartikan sebagai suatu proses kebutuhan sekaligus menentukan prioritas. Analisis kebutuhan (*need assessment*) adalah suatu cara atau metode untuk mengetahui perbedaan antara kondisi yang diinginkan atau diharapkan dengan kondisi yang ada. Kondisi yang diinginkan seringkali disebut dengan kondisi ideal, sedangkan kondisi yang ada, seringkali disebut dengan kondisi riil atau kondisi nyata.

Analisis kebutuhan merupakan proses menemukan, memperbaiki, memodelkan dan menspesifikasikan. Dengan kata lain bahwa analisis kebutuhan adalah sebuah proses untuk mendapatkan informasi, model, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan klien atau pengguna. Kedua belah pihak, yaitu klien dan pembuat perangkat lunak terlibat aktif dalam tahap ini. Informasi yang diperoleh dari klien atau pengguna inilah yang menjadi acuan untuk melakukan desain perangkat lunak.

Ada beberapa hal yang melekat pada pengertian analisis kebutuhan. Pertama, analisis kebutuhan merupakan suatu proses artinya ada rangkaian kegiatan dalam pelaksanaan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan bukanlah suatu hasil, akan tetapi suatu aktivitas tertentu dalam upaya mengambil keputusan tertentu. Kedua, kebutuhan itu sendiri pada hakikatnya adalah kesenjangan antara harapan dan kenyataan. Dengan demikian maka, analisis kebutuhan merupakan kegiatan mengumpulkan informasi tentang kesenjangan yang seharusnya dimiliki setiap siswa dengan apa yang telah dimiliki.

2.1.9 Kualitas Pengembangan *Learning Management System* (LMS) Berbasis *Moodle*

Kualitas pengembangan LMS berbasis *Moodle* yang dikembangkan ditentukan berdasarkan kriteria validitas dan kepraktisan penggunaan media tersebut.

a. Kriteria Validitas

Validitas merupakan ketetapan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai, sehingga berkaitan dengan sejauhmana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur (Festiyed, 2019). Rochmad (2012) berpendapat bahwa, suatu hasil pengembangan (produk) dikatakan valid jika produk berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponen produk pembelajaran satu sama lain berhubungan secara konsisten (validitas konstruk). Hasil dari uji validitas menunjukkan bahwa secara umum dapat dikatakan bahwa media pembelajaran valid untuk digunakan. Depdiknas (2008) menjelaskan komponen validitas pengembangan secara umum akan dinilai dari beberapa kriteria komponen berikut:

- 1) Komponen kelayakan isi, yaitu kesesuaian media pembelajaran yang dikembangkan dengan pemilihan kompetensi pokok dan tuntutan kurikulum.
- 2) Komponen konstruk, yaitu kesesuaian komponen-komponen media pembelajaran yang dikembangkan dengan unsur-unsur pengembangan media pembelajaran yang sudah ditetapkan.
- 3) Komponen kebahasaan, mencakup keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).
- 4) Komponen kegrafisan, mencakup penggunaan *font*, jenis dan ukuran, *lay out* atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, dan desain tampilan.

b. Kriteria Kepraktisan

Kriteria kepraktisan merupakan tingkat keterpakaian produk yang berkaitan dengan kemudahan dan kesesuaian dengan waktu. Kepraktisan media pembelajaran LMS berbasis *Moodle* ditentukan dengan memakai instrumen uji kepraktisan. Instrumen uji kepraktisan yang digunakan ada dua, yaitu instrumen uji kepraktisan menurut guru dan instrumen uji kepraktisan menurut siswa.

Yusuf (2005) menyatakan beberapa pegangan yang menjadi patokan suatu produk dinyatakan praktis adalah (1) biaya yang digunakan tidak terlalu tinggi; (2) mudah diadministrasikan; (3) mudah diinterpretasikan; dan (4) waktu yang digunakan tidak terlalu lama. Selain itu Sukardi (2008) mengatakan

beberapa pertimbangan mengenai kepraktisan yaitu dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

- 1) Kemudahan penggunaan, meliputi: mudah diatur, mudah disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu.
- 2) Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat.
- 3) Daya tarik siswa.
- 4) Mudah diinterpretasikan oleh ahli maupun pendidik lain.
- 5) Memiliki ekivalen yang sama sehingga bisa digunakan sebagai pengganti atau variabel.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan yaitu mudah dipahami, menarik, dan efisien.

2.1.10 Momentum dan Impuls

a. Pengertian Momentum dan Impuls

Dalam pengertian sehari-hari, momentum (\vec{p}) diartikan sebagai waktu atau saat pengertian momentum dalam Fisika berbeda dengan pengertiannya dalam percakapan sehari-hari, seperti halnya pengertian usaha dalam Fisika yang berbeda dengan pengertian usaha dalam sehari-hari (Marthen, 2013).

Momentum yang dimiliki oleh sebuah benda didefinisikan sebagai hasil kali massa benda dengan kecepatan. Yang secara matematis dirumuskan:

$$\vec{p} = m \cdot v \quad (1)$$

Dimana:

\vec{p} = Momentum (kg.m/s)

m = Massa (kg)

v = Kecepatan (m/s)

Menurut Hukum II Newton secara momentum yaitu laju perubahan momentum sebuah benda sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja dan berlangsung dalam arah gaya tersebut.

$$\text{Momentum awal benda} = m \cdot v$$

$$\text{Momentum akhir benda} = m \cdot v'$$

$$\Delta \vec{p} = m \cdot v' - m \cdot v$$

Laju perubahan momentum dalam selang waktu Δt adalah:

$$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m\vec{v}'}{\Delta t}$$

Sesuai dengan Hukum II Newton, laju perubahan momentum ini sebanding dengan besarnya gaya \vec{F} yang bekerja, sehingga dapat dituliskan persamaan:

$$\vec{F} = \frac{m\vec{v}' - m\vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v}' - \vec{v})}{\Delta t}$$

Impuls (\vec{I}) didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya yang bekerja \vec{F} dengan selang waktu (Δt) gaya tersebut bekerja pada benda. Berdasarkan persamaan dapat ditulis:

$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v}' - \vec{v})}{\Delta t}$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m\vec{v}' - m\vec{v}$$

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t = m(\vec{v}' - \vec{v})$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} \tag{2}$$

Dari persamaan di atas tampak bahwa impuls sama dengan perubahan momentum benda. Dalam SI, Impuls dinyatakan dengan satuan NS.

b. Hukum Kekekalan Momentum

Seperti halnya energi mekanik, pada momentum pun berlaku hukum kekekalan yang sering disebut hukum kekekalan momentum. Berdasarkan hukum III Newton yaitu tentang aksi reaksi, bahwa gaya yang bekerja pada dua buah benda adalah sama besar dan berlawanan arah. Berdasarkan peristiwa tumbukan antara 2 buah benda A dan B, berlaku persamaan:

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

Impuls yang terjadi selama interval waktu Δt adalah $\vec{F}_A \Delta t = -\vec{F}_B \Delta t$. Diketahui bahwa $\vec{I} = \vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p}$, maka persamaannya menjadi seperti berikut:

$$\Delta \vec{p}_A = -\Delta \vec{p}_B$$

$$m_A \cdot \vec{v}'_A - m_A \cdot \vec{v}_A = -(m_B \cdot \vec{v}'_B - m_B \cdot \vec{v}_B)$$

$$m_A \cdot \vec{v}_A + m_B \cdot \vec{v}_B = m_A \cdot \vec{v}'_A + m_B \cdot \vec{v}'_B \quad (3)$$

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}'_A + \vec{p}'_B$$

Jumlah momentum awal = Jumlah momentum akhir

Keterangan:

\vec{p}_A, \vec{p}_B = momentum benda 1 dan 2 sebelum tumbukan

\vec{p}'_A, \vec{p}'_B = momentum benda 1 dan 2 sesudah tumbukan

m_A, m_B = massa benda 1 dan 2

\vec{v}_A, \vec{v}_B = kecepatan benda 1 dan 2 sebelum tumbukan

\vec{v}'_A, \vec{v}'_B = kecepatan benda 1 dan 2 sesudah tumbukan

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa total momentum yang dimiliki oleh kedua benda setelah tumbukan sama dengan total momentum yang dimiliki oleh kedua benda sebelum tumbukan.

c. Jenis – Jenis Tumbukan

Dalam bidang fisika banyak persoalan mendasar yang dapat dipecahkan dengan bantuan konsep momentum dan hukum kekekalannya. Salah satu penggunaan konsep momentum yang penting adalah peristiwa tumbukan, misalnya tumbukan antara partikel-partikel gas dengan dinding tempat gas berada. Hal ini memungkinkan untuk menjelaskan sifat-sifat gas dengan menggunakan analisis mekanika. Penjelasan tumbukan dibatasi pada tumbukan yang paling sederhana yang disebut tumbukan sentral yaitu tumbukan yang terjadi apabila titik pusat benda yang satu menuju ke titik pusat benda yang lain.

Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda, tumbukan dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian, dan tumbukan tidak lenting sama sekali.

1) Tumbukan Lenting Sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi kinetik yang hilang, sehingga berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan hukum kekekalan momentum. Misalnya dua benda masing-masing memiliki massa m_1 dan m_2 mula-mula bergerak dengan kecepatan v_1 dan v_2 yang arahnya berlawanan. Kedua benda bertumbukan sehingga kecepatan akhir kedua benda menjadi v_1' dan v_2' seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tumbukan Lenting Sempurna

Maka berlaku persamaan hukum kekekalan momentum sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 &= m_1 \cdot \vec{v}_1' + m_2 \cdot \vec{v}_2' \\ m_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_1') &= -m_2(\vec{v}_2 - \vec{v}_2') \end{aligned} \quad (4)$$

Dan persamaan hukum kekekalan energi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m_1 \cdot \vec{v}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot \vec{v}_2^2 &= \frac{1}{2} m_1 \cdot \vec{v}_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot \vec{v}_2'^2 \\ m_1 \cdot \vec{v}_1^2 + m_2 \cdot \vec{v}_2^2 &= m_1 \cdot \vec{v}_1'^2 + m_2 \cdot \vec{v}_2'^2 \\ m_1(\vec{v}_1^2 - \vec{v}_1'^2) &= -m_2(\vec{v}_2^2 - \vec{v}_2'^2) \end{aligned}$$

Jika persamaan tersebut disederhanakan maka didapat:

$$\begin{aligned} \vec{v}_1 + \vec{v}_1' &= \vec{v}_2 + \vec{v}_2' \\ \vec{v}_1' + \vec{v}_2' &= \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \\ \vec{v}_1 - \vec{v}_2 &= -(\vec{v}_1' - \vec{v}_2') \end{aligned} \quad (5)$$

2) Tumbukan Lenting Sebagian

Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Besarnya kecepatan relatif juga berkurang dengan suatu faktor tertentu yang disebut *koefisien restitusi* yang dinyatakan dengan huruf *e*, maka derajat berkurangnya kecepatan relatif benda setelah tumbukan dirumuskan sebagai berikut:

$$e = \frac{\vec{v}_1' - \vec{v}_2'}{\vec{v}_1 - \vec{v}_2} \quad (6)$$

dapat disimpulkan bahwa untuk tumbukan lenting sempurna nilai $e = 1$ dan pada tumbukan tidak lenting sama sekali, nilai $e = 0$. Sedangkan untuk tumbukan lenting sebagian mempunyai nilai e antara 0 dan 1 ($0 < e < 1$).

3) Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Pada tumbukan ini terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga kekekalan energi mekanik tentu tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tumbukan Tidak Lenting

Kecepatan benda setelah tumbukan:

$$\vec{v}'_1 = \vec{v}'_2 = \vec{v}' \quad (7)$$

Hukum kekekalan momentum:

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}' \quad (8)$$

d. Pemilihan Materi Momentum dan Impuls

Materi momentum dan impuls merupakan salah satu materi yang banyak menjelaskan konsep. Berdasarkan wawancara tidak terstruktur yang dilakukan dengan salah satu guru di SMAN 18 Garut, pemilihan materi momentum dan impuls tepat untuk digunakan pada media LMS berbasis *Moodle* karena selain menarik untuk dilakukan penelitian, materi ini juga jika diterapkan pada media pembelajaran yang menarik dapat memudahkan siswa dalam belajar.

Media pembelajaran LMS berbasis *Moodle* sebagai daya dukung pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls di Sekolah SMAN 18 Garut belum pernah dilakukan. Selain itu, berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Rufaida (2012) masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls terutama kesulitan siswa yang tidak memahami konsep materi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan beberapa siswa pada wawancara tidak terstruktur.

2.2 Hasil yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian pengembangan ini, terdapat beberapa penelitian yang terkait atau relevan dengan skripsi ini, antara lain sebagai berikut:

- a. Nopita Setiawati (2012) melakukan penelitian tentang pengembangan *Mobile Learning (M-Learning)* berbasis moodle sebagai daya dukung pembelajaran fisika di SMA. Pengembangan dilakukan menggunakan model pengembangan prosedural. Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan memiliki kategori sangat baik dengan presentase dari ahli media dan materi lebih dari 80%.
- b. Purnomo (2011) melakukan penelitian tentang pengembangan bahan pembelajaran mandiri komputasi fisika dengan menggunakan Moodle Secara *Online* di Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahan pembelajaran mandiri komputasi fisika dengan menggunakan Moodle mudah dipahami dan memiliki kategori baik.
- c. Miftah Rizqa Safitri (2014) melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran IPA Terpadu interaktif dalam bentuk moodle untuk siswa SMP pada tema hujan asam. Hasil penelitian menyatakan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria baik dengan kesesuaian hasil validasi ahli, *Peer Reviewer*, *Reviewer*, dan siswa dalam aspek kelayakan materi, pembelajaran, tampilan, dan pemograman.

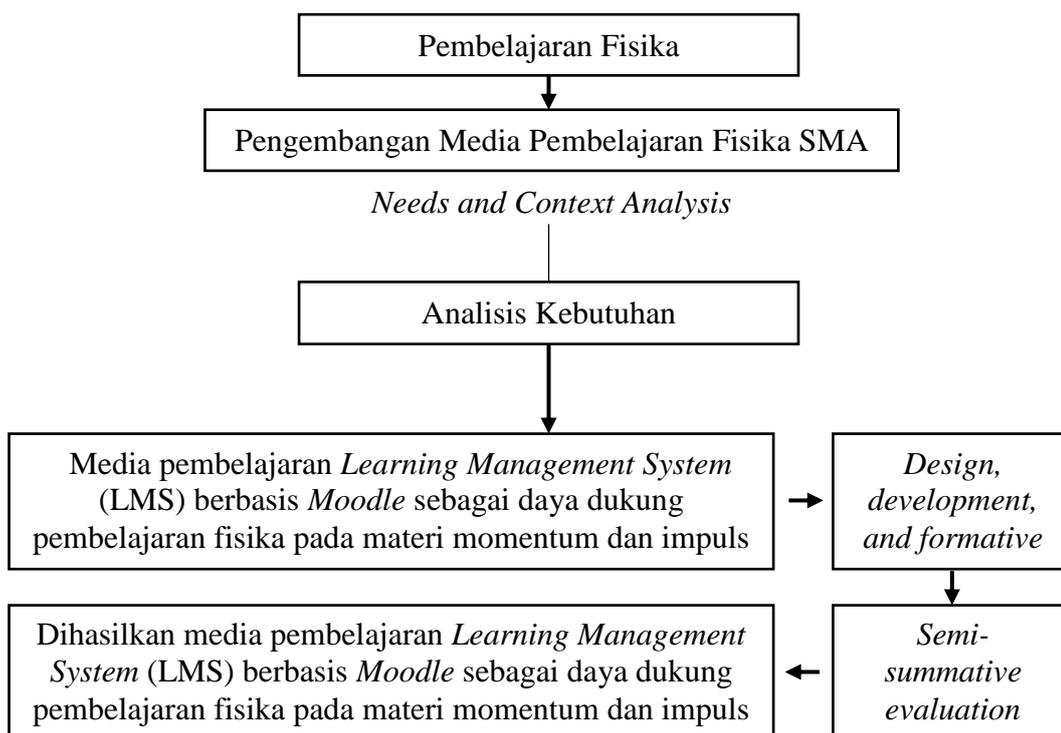
Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh para Peneliti di atas, bahwa media pembelajaran *Learning Management System (LMS)* berbasis *Moodle* mendapat respon baik dari siswa. Namun pada pengembangan yang dilakukan oleh para peneliti di atas fokus penelitian bukan diperuntukkan materi momentum dan impuls sebagai daya dukung pembelajaran. Sehingga peneliti melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Learning Management System (LMS)* Berbasis *Moodle* Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Momentum dan Impuls”.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh Peneliti terdapat beberapa kendala yang dirasakan dalam pembelajaran yaitu guru merasa kesulitan

dalam menyampaikan materi pelajaran yang cukup banyak tetapi dengan waktu mengajar yang terbatas serta siswa juga dituntut agar dapat memahami materi yang telah disampaikan. Selain itu, dalam waktu dekat sekolah-sekolah harus menerapkan model pembelajaran jarak jauh, salah satunya yaitu menerapkan sistem pembelajaran belajar dirumah menggunakan *e-learning* yang didalamnya dibutuhkan media dan bahan ajar yang dapat mendukung terlaksananya belajar dirumah tersebut.

Berbagai permasalahan di atas dapat ditanggulangi dengan cara guru menggunakan media pembelajaran yang tepat. Media yang dapat dijadikan alternatif adalah multimedia pembelajaran interaktif. Agar lebih mudah untuk dipahami, penjelasan secara sistematis kerangka konseptual masalah penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram proses yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Kerangka Konseptual