

**PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE LEARNING* MENGGUNAKAN
ATUTOR PADA PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMA NEGERI 9
PADANG BERORIENTASI LITERASI SKILL REVOLUSI INDUSTRI 4.0**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan



Oleh

WIDIA MAI YETRI

NIM.16033067/2016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul *Mobile Learning* Menggunakan Atutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0

Nama : Widia Mai Yetri

NIM/TM : 16033067/2016

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

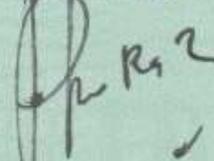
Padang, Mei 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui oleh:
Pembimbing



Pakhrur Razi, S.Pd., M.Si., Ph.D
NIP. 197908122006041003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Widia Mai Yetri
NIM : 16033067
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE LEARNING* MENGGUNAKAN ATUTOR PADA PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMA NEGERI 9 PADANG BERORIENTASI LITERASI SKILL REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Pakhrur Razi, S.Pd., M.Si., Ph.D

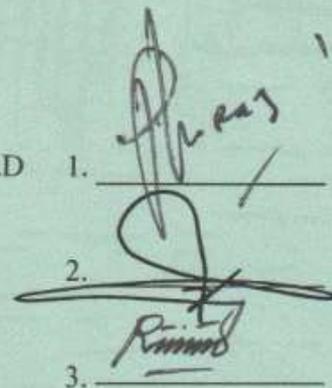
1.

2. Anggota : Drs. Amali Putra, M.Pd

2.

3. Anggota : Renol Afrizon, S.Pd., M.Pd

3.



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal line. The first signature is for Pakhrur Razi, the second for Drs. Amali Putra, and the third for Renol Afrizon.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Mobile Learning Menggunakan ATutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0” adalah hasil karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan dalam kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Mei 2021

Yang membuat pernyataan



Widia Mai Yetri

NIM.16033067

ABSTRAK

Widia Mai Yetri. 2021. “Pengembangan Modul *Mobile learning* Menggunakan ATutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0”

Saat ini Indonesia telah memasuki revolusi industri 4.0 sehingga pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menjadi bagian penting dalam berbagai lini pekerjaan dan aktivitas masyarakat sehari-hari. Dalam menghadapi revolusi industri 4.0 sistem pendidikan, kurikulum, dan metode pembelajaran harus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan teknologi dan sains. Namun sistem pendidikan di Indonesia yang ada saat ini belum optimal dalam menyiapkan lulusan yang mampu selaras dengan perkembangan revolusi industri 4.0 yaitu yang memiliki kemampuan literasi. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah mengembangkan modul *mobile learning* menggunakan atutor yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik modul fisika dan validitas modul fisika yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pengembangan Sugiyono. Langkah penelitian *Research and Development* (R&D) yang dilakukan adalah dari pengumpulan potensi dan masalah, kemudian pengumpulan data dan informasi yang ada di SMA Negeri 9 Padang, mendesain produk, dan melakukan validasi dengan dosen fisika FMIPA UNP. Instrument yang digunakan adalah lembar wawancara dan observasi pada tahap pengumpulan potensi dan masalah, kemudian lembar instrument uji validitas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif dengan mendeskripsikan validitas produk.

Setelah dilakukan tahap validasi dan revisi produk, didapatkan dua hasil penelitian. Pertama, karakteristik kevalidan produk dalam hal substansi materi, desain pembelajaran, tampilan (komunikasi visual), dan pemanfaatan *software*. Kedua, modul *mobile learning* menggunakan atutor yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 memiliki kevalidan sangat baik.

Kata Kunci: Modul *Mobile Learning*, *Literasi Skill*, *ATutor*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul *Mobile learning* Menggunakan ATutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penulis dalam melaksanakan penelitian telah banyak mendapatkan bantuan, dorongan, petunjuk, pelajaran, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua atas semua jasanya, do’a, kesabaran, dan tidak pernah lelah mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis sejak masih di dalam kandungan.
2. Bapak Pakhrur Razi, S.Pd., M.Si., Ph.D, sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dari perencanaan, pelaksanaan, sampai kepada pelaporan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Amali Putra, M.Pd. dan Bapak Renol Afrizon, S.Pd., M.Pd sebagai dosen Penguji sekaligus sebagai validator yang telah memvalidasi Modul *Mobile learning* pada materi Hukum Newton serta Usaha dan Energi yang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0.

4. Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd., M.Pd yang telah memvalidasi Modul *Mobile learning* pada materi Hukum Newton serta Usaha dan Energi yang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0.
5. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai ketua jurusan sekaligus ketua program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
6. Ibu Syafriani, M.Si., Ph.D sebagai ketua program studi Fisika FMIPA UNP.
7. Bapak dan Ibu Staf pengeajar serta Staf Administrasi dan Laboran Jurusan Fisika FMIPA UNP.
8. Ibu Yuni Era, S.Pd., M.Si selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Padang.
9. Ibu Desnita, S.Pd selaku guru fisika di SMA Negeri 9 Padang.
10. Mulyadi yang telah bersedia mengajarkan penulis terkait ATutor.
11. Teman-teman Pendidikan Fisika A 2016 FMIPA UNP, kakak serta adik-adik yang selalau memberikan semangat dan do'a untuk penulis dalam penyusunan skripsi.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 18 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ixxi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	8
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Penelitian dan Pengembangan.....	10
2. Modul	10
3. M-Learning (Mobile learning)	15
4. ATutor	17
5. Pembelajaran Fisika menurut Kurikulum 2013.....	27
6. Literasi Skill Revolusi Industri 4.0.....	29

7.	Tinjauan tentang Materi Hukum Newton, Usaha dan Energi	30
B.	Penelitian yang Relevan	34
C.	Kerangka Berfikir	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
A.	Jenis Penelitian dan Pengembangan yang Diterapkan	38
B.	Prosedur Penelitian	38
1.	Potensi dan Masalah	39
2.	Pengumpulan Informasi	40
3.	Desain Produk	40
4.	Validasi Produk	43
5.	Revisi Produk	43
C.	Instrumen Pengumpulan Data	44
1.	Instrumen Tahap Potensi dan Masalah	44
2.	Instrument Uji Validasi	45
D.	Teknik Analisis Data	46
1.	Analisis Validitas Produk	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		49
A.	Hasil Penelitian.....	49
1.	Potensi dan Masalah	49
2.	Pengumpulan Informasi	51
3.	Desain Produk	51
4.	Hasil Validasi Produk.....	53
5.	Revisi Produk	64

B. Pembahasan	71
BAB V PENUTUP	75
A. Kesimpulan.....	75
B. Saran.....	75
KEPUSTAKAAN	77
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi	45
Tabel 2 Kriteria Interpretasi Skor	48
Tabel 3 Sub Indikator pada Indikator Materi Fisika	54
Tabel 4 Sub Indikator pada Indikator Literasi Teknologi	55
Tabel 5 Sub Indikator pada Indikator Literasi Data	56
Tabel 6 Sub Indikator pada Indikator Literasi Manusia	57
Tabel 7 Indikator pada Komponen Desain Pembelajaran	59
Tabel 8 Indikator pada Komponen Tampilan (Komunikasi Visual)	61
Tabel 9 Indikator pada Komponen Pemanfaatan Software	62
Tabel 10 Saran Tim Validator	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Download ATutor telah berhasil	20
Gambar 2. New Instalation ATutor.....	21
Gambar 3. Persetujuan Penggunaan Aplikasi ATutor	22
Gambar 4. Setting Database ATutor	23
Gambar 5. Database Sukses Terpasang	23
Gambar 6. Pembuatan Akun Admin dan Instruktur.....	25
Gambar 7. Pembuatan Folder Konten	26
Gambar 8. Tahap Penyimpanan Data yang Telah Dimasukkan pada ATutor	26
Gambar 9. Tahap Anonymous Usage Collection.....	26
Gambar 10. Kerangka Berpikir	37
Gambar 11. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	39
Gambar 12. Kerangka Desain Modul Mobile Learning pada Materi Hukum Newton serta Usaha dan Energi yang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0 Siswa Kelas X SMA	42
Gambar 13. Hasil Observasi Terhadap Literasi Data.....	50
Gambar 14. Hasil Observasi Terhadap Literasi Teknologi.....	50
Gambar 15. Hasil Observasi Terhadap Literasi Manusia	50
Gambar 16. Cover Modul <i>Mobile Learning</i>	52
Gambar 17. Desain Isi Modul <i>Mobile Learning</i>	53
Gambar 18. Grafik Indikator Materi Fisika	55
Gambar 19. Grafik Indikator Literasi Teknologi	56
Gambar 20. Grafik Indikator Literasi Manusia.....	57
Gambar 21. Grafik Indikator Literasi Manusia.....	58
Gambar 22. Grafik Komponen Substansi Materi.....	59
Gambar 23. Grafik Komponen Desain Pembelajaran.....	60
Gambar 24. Grafik Komponen Tampilan (Komunikasi Visual).....	62
Gambar 25. Grafik Komponen Pemanfaatan <i>Software</i>	63
Gambar 26. Grafik Hasil Validasi.....	64
Gambar 27. Revisi Pada Literasi Soal (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	66
Gambar 28. Revisi Materi Daya (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	67

Gambar 29. Besaran Terkait Usaha dan Energi	68
Gambar 30. Hubungan Antara Daya dan Energi (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi	69
Gambar 31. Revisi Terhadap Fase Mengkomunikasi (a) Sebelum Revisi (b) Sesudah Revisi	70
Gambar 32. Petunjuk Yang Menuntut Siswa Berpikir Kritis dan Kreatif	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Observasi Siswa	78
Lampiran 2. Lembar Wawancara Guru.....	81
Lampiran 3. Hasil Analisis Lembar Observasi Siswa.....	83
Lampiran 4. Sampel Modul <i>Mobile Learning</i> Menggunakan ATutor Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0	87
Lampiran 5. Kunci Jawaban Modul	229
Lampiran 6. Analisis Hasil Validasi	270

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat karena adanya revolusi industri 4.0. Akibat adanya revolusi industri 4.0 pola hidup dan interaksi sesama manusia mengalami perubahan. Revolusi industri 4.0 menuntut perubahan konsep, struktur, dan kompetensi yang dibutuhkan dalam dunia pekerjaan. Peningkatan teknologi mendesak adanya ketersediaan sumber daya manusia yang spesifik dan terampil pada suatu bidang (Puncreobutr, 2016). Hal ini berdampak pada sejumlah jenis pekerjaan yang dapat digantikan oleh mesin/robot agar pekerjaan tersebut dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

World Economic Forum 2015 menyatakan bahwa SDM yang siap menghadapi perkembangan zaman hendaknya memiliki tiga pilar yaitu penguasaan literasi, kompetensi, dan karakter. Dengan tiga pilar tersebut negara dapat membangun SDM yang unggul dan mampu berkompetisi di abad ke-21. Saat ini Indonesia telah memasuki revolusi industri 4.0 sehingga pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menjadi bagian penting dalam berbagai lini pekerjaan dan aktivitas masyarakat sehari-hari. Dalam menghadapi revolusi industri 4.0 sistem pendidikan, kurikulum dan metode pembelajaran harus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan teknologi dan sains, menyesuaikan dengan iklim bisnis dan industri yang perkembangannya semakin kompetitif. Namun, sistem pendidikan Indonesia

yang ada saat ini belum optimal dalam menyiapkan lulusan yang mampu selaras dengan perkembangan RI 4.0. Hal ini dapat dilihat dari data *Programme for International Student Assessment* kawasan ASEAN, Indonesia berada pada urutan ke 5 dari 10 negara (OECD, 2019) dengan *global knowledge skills* berada pada posisi 64 (Bruno Lanvin, 2019). Fakta tersebut memberi tantangan pada pemerintah dan tenaga pendidik Indonesia dalam upaya mempersiapkan lulusannya yang mampu menjawab tantangan revolusi industri 4.0 yang mencakup literasi data, literasi teknologi dan akhlak mulia berdasarkan keyakinan agama (Dikti, 2018).

Dalam dunia pendidikan saat ini, pemanfaatan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi masih sangat minim sekali. Kebanyakan dari sekolah-sekolah yang ada di Indonesia masih menerapkan sistem pembelajaran konvensional. Sebagaimana yang kita tahu, dunia saat ini sudah berada pada revolusi industri 4.0 yang bercirikan kehadiran teknologi-teknologi baru. Pada industri 4.0 peralatan, mesin, sensor, dan manusia dirancang untuk mampu berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan teknologi internet yang kita kenal sebagai "*Internet of Things (IoT)*".

Dunia Pendidikan memiliki peranan penting dalam membangun SDM yang unggul. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, yang dimaksud dengan Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian,

kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan diatur dalam kurikulum.

Dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 dijelaskan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi, dan bahan pelajaran, serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Pada kurikulum terdapat tujuan, isi, strategi dan evaluasi pembelajaran agar tercapainya tujuan pendidikan. Saat ini kurikulum yang berlaku di Indonesia adalah kurikulum 2013.

Struktur kurikulum 2013 tingkat SMA berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 tahun 2018 menetapkan mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran wajib pada peminatan akademik kelompok C yang merupakan program kurikuler. Mata pelajaran fisika bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik sesuai dengan minat, bakat dan/atau kemampuan akademik dalam menganalisis fenomena kehidupan dan lingkungan sekitar. Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menarik karena fisika mempelajari tentang cara kerja dunia (Resnick, 2011). Pada dasarnya konsep pembelajaran fisika dapat dipahami dengan mengamati, memahami, dan mengolah data (literasi data), mengikuti perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (literasi teknologi), serta bekerja sama dalam tim untuk memecahkan permasalahan dalam pembelajaran fisika

(literasi manusia). Pembelajaran seperti itulah yang harus diterapkan pada pembelajaran di era revolusi industri 4.0.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 9 Padang, kondisi pembelajaran kurikulum 2013 yang terintegrasi literasi belum terlaksana seperti yang diharapkan, baik itu literasi data, literasi teknologi, maupun literasi manusia. Kondisi ini dapat diketahui melalui instrumen lembar observasi terhadap siswa kelas XI. Instrumen ini dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil lembar observasi pelaksanaan pembelajaran fisika, untuk pengintegrasian literasi skill revolusi industri 4.0 masih dalam kategori kurang baik. Hal ini dapat dilihat pada jawaban yang diberikan siswa pada lembar observasi yang telah diberikan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dianalisis, literasi skill revolusi industri 4.0 dalam pembelajaran fisika diperoleh nilai 70,3 pada literasi data, diperoleh nilai 48,2 pada literasi teknologi, dan diperoleh nilai 46,4 pada literasi manusia. Berdasarkan nilai-nilai tersebut diperoleh rata-rata nilai integrasi literasi skill revolusi industri 4.0 dalam modul yang digunakan pada pembelajaran fisika di sekolah ialah 54,9 berada pada kategori kurang baik. Hal ini menunjukkan bahwa orientasi literasi skill revolusi industri 4.0 dalam pembelajaran fisika di sekolah masih kurang.

Dampak dari kondisi nyata tersebut menimbulkan adanya kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi yang diharapkan. Hal ini menimbulkan adanya permasalahan yang terjadi yang menyebabkan rendahnya kemampuan literasi skill siswa. Dalam hal ini buku teks juga memegang peranan penting

dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai bahan dan pedoman guru maupun siswa dalam mengikuti pembelajaran dan menambah wawasan. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa integrasi literasi skill dalam buku teks masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa buku teks belum memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0.

Selain permasalahan tersebut, dikarenakan pandemi yang sedang mewabah saat ini kegiatan pembelajaran di sekolah sangat diminimalisir dan pembelajaran dioptimalkan di rumah. Bukan hanya itu banyak sekali dampak terhadap kehidupan yang diakibatkan pandemi ini, salah satu yang paling berpengaruh adalah ekonomi masyarakat. Hal ini tentu saja akan sangat mempengaruhi berbagai aspek dalam kehidupan.

Terkait permasalahan di atas, penulis mengemukakan solusi dengan cara membuat modul *mobile learning* menggunakan atutor yang memuat literasi skill revolusi industri 4.0. Materi yang ditulis pada modul ini yaitu materi hukum newton serta usaha dan energi. Dalam modul ini terdapat lembar kerja siswa yang yang dapat membuat siswa untuk mampu berpikir kritis, mampu bekerja sama dalam tim dan mengkomunikasikannya serta dapat mengaitkannya dengan perkembangan teknologi yang nantinya akan mendukung penerapan pembelajaran fisika di era revolusi industri 4.0.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan modul berbasis *m-learning* agar dapat mengetahui kebermanfaatannya terhadap pembelajaran Fisika. Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul penelitian yakni “Pengembangan Modul M-Learning

Menggunakan ATutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran fisika kelas X SMA Negeri 9 Padang belum mengintegrasikan literasi skill revolusi industri 4.0.
2. Materi buku teks yang digunakan belum secara optimal mengintegrasikan literasi skill revolusi industri 4.0.
3. Kurangnya inovasi dalam membuat perangkat pembelajaran yaitu modul pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan masalah dalam penelitian ini maka dibuat pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pembatasan langkah penelitian Sugiyono yang terdiri dari 5 langkah penelitian yaitu: 1) perencanaan dengan identifikasi potensi masalah, 2) pengumpulan informasi, 3) membuat desain baru, 4) validasi produk, dan 5) revisi produk.
2. Model modul yang dirancang mengintegrasikan literasi skill revolusi industri 4.0 yang mencakup literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia siswa kelas X SMA Negeri 9 Padang pada materi hukum newton serta usaha dan energi.

3. Uji kelayakan modul fisika ini dilakukan dengan uji validasi oleh dosen jurusan fisika FMIPA UNP.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana desain modul *mobile learning* berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi hukum newton serta usaha dan energi di SMA Negeri 9 Padang?
2. Bagaimana validitas dari modul *mobile learning* berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 yang dikembangkan untuk pembelajaran fisika di SMA Negeri 9 Padang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dikemukakan dapat diajukan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan desain dari modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 siswa kelas X SMA Negeri 9 Padang
2. Menentukan validitas dari modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 siswa kelas X SMA Negeri 9 Padang

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai modal awal dalam menambah wawasan dan memperkaya pengetahuan, pengalaman sebagai calon pendidik dan sebagai syarat untuk menyelesaikan sarjana kependidikan fisika di jurusan Fisika FMIPA UNP.
2. Bagi pendidik, sebagai alternatif dalam melaksanakan pembelajaran yang inovatif dalam meningkatkan literasi skill.
3. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk menambah ide dan wawasan untuk penelitian lainnya.
4. Bagi siswa, sebagai sumber belajar yang menarik yang dapat meningkatkan pemahaman literasi skill.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang didesain dalam penelitian dan pengembangan ini adalah terbentuknya bahan ajar berupa modul *mobile learning*. Spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Model modul *mobile learning* ini dibuat sesuai dengan Kurikulum 2013 pada materi pokok hukum newton, usaha dan energi untuk siswa kelas X SMA.
2. Materi dalam modul *mobile learning* ini terdiri dari dua bab, yaitu hukum newton, usaha dan energi yang disajikan dengan mengintegrasikan literi skill Revolusi Industri 4.0.
3. Modul *mobile learning* ini ditujukan sebagai sumber belajar siswa dalam pembelajaran fisika.

4. Modul *mobile learning* yang dihasilkan terdiri atas beberapa bagian yaitu petunjuk belajar, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, paparan materi, contoh soal, lembar kerja siswa, dan evaluasi.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang ada yang dapat dipertanggungjawabkan (Sugiyono, 2015). Menurut Sukmadinata (2009) penelitian pengembangan atau research and development (R&D) adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Seals dan Richey (1994) mengatakan bahwa penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) atau sering disebut “pengembangan” adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik pembelajaran. Lebih real dengan demikian, penelitian pengembangan penting untuk dilakukan dalam upaya memecahkan masalah pembelajaran dengan produk tertentu (Tegeh & Kirna, 2013).

2. Modul

Media pembelajaran memang banyak digunakan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan isi materi atau membuat

suasana pembelajaran semakain kondusif, penggunaan media pembelajaran sudah banyak diterapkan disekolah oleh guru pada setiap mata pelajaran. Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan adalah modul. Menurut Purwanto (2013: 9), ” Modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari siswa secara mandiri dalam waktu tertentu”. Sedangkan modul menurut (Winkel, 2009) modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) Pengertian modul menurut Nasution (2010: 205) adalah: modul didefinisikan sebagai unit lengkap yang berdiri sendiri atau suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Selain pendapat diatas pengertian modul menurut (Asyhar, 2011) modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Dalam hal ini peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

Berdasarkan pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik sesuai dengan kurikulum tertentu sehingga mudah

untuk dipelajari secara mandiri. Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa.

Belajar menggunakan modul sangat banyak manfaatnya, siswa dapat bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya sendiri, pembelajaran dengan modul sangat menghargai perbedaan individu, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, maka pembelajaran semakin efektif dan efisien. Menurut Suryaningsih (2010: 31) pembelajaran dengan menggunakan modul dapat memberikan manfaat, yaitu: meningkatkan motivasi siswa karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan, setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil, bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester, dan pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul akan sangat membantu keberhasilan suatu pembelajaran. Hal ini dikarenakan dengan adanya modul, bahan pelajaran dibagi secara jelas untuk tiap-tiap pertemuan, sehingga siswapun dapat memperkirakan waktu yang harus disediakan

untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada pada setiap pertemuan. Dengan begitu maka target belajar akan dengan lebih mudah dapat tercapai.

Menurut (Anwar, 2010) ada beberapa karakteristik dari modul pembelajaran yang baik, yaitu sebagai berikut :

- a. *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- b. *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh.
- c. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
- d. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- e. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
- f. Konsistensi, konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Berdasarkan penjelasan Anwar di atas dapat disimpulkan bahwa modul yang menarik adalah modul yang dikembangkan secara inovatif, yang konsisten terhadap penulisan, dan mampu beradaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan adanya modul siswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri tanpa adanya guru, sehingga siswa dapat belajar dengan lebih aktif. Dengan adanya hal ini maka siswa dapat lebih mengembangkan dan menggali lebih dalam mengenai mata pelajaran yang terkait.

Segala sesuatu pasti memiliki kekurangan dan kelebihan, begitu pula dengan modul pembelajaran. Menurut (Utomo, 1991) beberapa kelebihan dari modul pembelajaran yaitu: motivasi siswa dipertinggi karena setiap kali siswa mengerjakan tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan yang sesuai dengan kemampuannya, setelah pembelajaran selesai guru dan siswa dapat mengetahui tingkat keberhasilan dari materi yang telah dipelajari, siswa memperoleh hasil yang sesuai dengan tingkat kemampuannya, beban pembelajaran terbagi lebih merata, dan pendidikan lebih berdaya guna.

Sedangkan kekurangan dari modul pembelajaran menurut telah dijelaskan oleh (Suparman, 1997) yaitu: biaya pengembangan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama, membutuhkan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki siswa pada umumnya, membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.

Dari beberapa paparan di atas dapat kita simpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari modul itu sendiri kurang lebih sama dengan manfaat yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya. Sedangkan kekurangan dari modul pembelajaran lebih menitikberatkan pada pendidik, yang mana pendidik membutuhkan banyak waktu dan usaha untuk

mengembangkan sebuah modul pembelajaran serta harus siap sedia ketika siswa membutuhkan untuk konsultasi terkait pembelajaran.

3. M-Learning (Mobile learning)

a. Pengertian *M-Learning*

Kegiatan pembelajaran menggunakan kecanggihan teknologi mulai diterapkan oleh negara maju ataupun negara berkembang. Semakin pesatnya perkembangan teknologi informasi (TI), maka dunia pendidikan pun mulai berbondong-bondong menerapkan pembelajaran menggunakan teknologi informasi. Salah satu contoh penerepan pembelajarannya adalah *Mobile learning (M-Learning)*. *M-Learning* atau *Mobile learning* yaitu pembelajaran yang menggunakan perangkat mobile seperti PDAs, *mobile phone*, laptop, dan peralatan teknologi informasi lain untuk pembelajaran (Sutopo, 2012).

Sarrab, Elgamel dan Aldabbas (2012) menjelaskan pengertian *mobile learning* sebagai “*M-Learning is a technique that uses mobile and wireless technologies for learning and education. M-Learning enables learners to merge their learning experiences in a shared collaborative environment*” yang artinya m-learning merupakan sebuah teknik yang memanfaatkan teknologi mobile dan nirkabel untuk pembelajaran dan pendidikan. *M-Learning* memungkinkan pembelajar untuk menggunakan pengalaman belajar mereka dalam lingkungan secara kolaboratif. Dari beberapa pendapat ahli mengenai definisi *mobile learning* maka dapat ditarik satu kesimpulan yang

menjelaskan apa itu *mobile learning*, yaitu model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

Mobile learning dikemas menggunakan *epub*. Epub adalah gagasan dari *International Digital Publishing Forum (IDPF)* pada oktober 2011 dan mulai menggantikan peran dari open eBook yaitu sebagai format buku terbuka. Epub terdiri atas file multimedia, html5, css, xnl, xml yang dijadikan satu file dengan ekstensi epub dan dapat dibaca diberbagai perangkat, seperti computer, android, ios, blackberry playbook.

b. Manfaat *M-Learning*

Jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, *m-learning* memungkinkan adanya lebih banyak kesempatan untuk siswa ataupun mahasiswa bisa berkolaborasi secara ad hoc dan berinteraksi secara informal antara pembelajar (Holzinger, 2005). *M-Learning* merupakan bagian dari elektronik learning (*e-learning*) sehingga *m-learning* juga merupakan bagian dari *distance learning (d-learning)*.

Manfaat lain dari *mobile learning* menurut Sarrab, Elgamel, dan Aldabbas (2012: 34) adalah kemungkinannya untuk meningkatkan produktivitas siswa dengan membuat pengetahuan dan pembelajaran yang tersedia kapan saja dan dimana saja, yang memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran tanpa pembatasan ruang dan waktu.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa *m-learning* sangat bermanfaat dalam pembelajaran terutama bagi para pembelajar, karena dapat mendukung proses belajar dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Pengguna dapat mengakses konten pembelajaran berupa kuis, jurnal, game dan lainnya. Dengan memanfaatkan *m-learning* penggunaan buku diganti dengan RAM, karena pembelajaran dirancang untuk digunakan pada perangkat mobile.

4. ATutor

a. Deskripsi

E-Learning merupakan proses pembelajaran melalui media elektronik terutama internet. Saat ini *e-learning* menjadi media pembelajaran selain tatap muka di kelas. Saat ini sebagian besar website *e-learning* yang ada, hanya menyediakan fasilitas *upload* materi oleh instruktur dan fasilitas *download* materi bagi peserta didik. Untuk membuat aplikasi elearning berbasis web yang interaktif, dapat digunakan salah satu perangkat lunak *Learning Content Management System (LCMS)* yaitu *ATutor*. Untuk menjalankan perangkat lunak *ATutor*, digunakan *server local* yang memiliki kemampuan *web server*, *MySQL server database*, dan dukungan *server-side programming* untuk PHP, yaitu XAMPP. Dengan adanya server lokal ini perangkat lunak *Atutor* dapat dijalankan tanpa harus terkoneksi ke internet.

ATutor merupakan media *E-Learning* yang tampilannya cukup *user friendly* dan kemudahannya dalam penambahan fasilitas-fasilitas pembelajaran *e-learning* lainnya apabila dibutuhkan (Ridwan Sanjaya, 2008). Penambahan tersebut sifatnya opsional, karena tidak semua institusi pendidikan membutuhkan fasilitas tersebut.

Pada awalnya *ATutor* hanya menyediakan fasilitas untuk penulisan materi, *upload* materi ke *server*, pemberian tugas dalam kuliah, pembuatan bank soal, pegujian dan penilaian, serta fasilitas untuk komunikasi antar pengguna, seperti *chatting*, forum, dan blog. Jika dibutuhkan, dapat ditambahkan modul untuk kalender yang berisi aktivitas peserta didik terkait dengan *course* yang diselenggarakan. Modul lain yang ditambahkan dapat berupa *Photo Gallery*, *Text2Speech*, *WebChat*, *Ewiki*, dsb. Apabila semua modul diinstalasi, maka *ATutor* akan menjadi media *E-Learning* yang cukup lengkap untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran berbasis web (Yuli Maharetta Arianti, 2012). Beberapa modul tambahan yang menarik antara lain *Blogs*, *Forum*, *Chat*, *Calender*, dan *PhotoAlbum*.

Apabila dibandingkan dengan *software* LCMS lainnya, ukuran *file* instalasi *ATutor* terbilang cukup kecil, yaitu 2.451 *kilobyte*. Kecilnya ukuran ini tidak mengurangi kelengkapan fungsi yang dibutuhkan oleh proses pembelajaran berbasis web, bahkan perangkat lunak ini dapat digabungkan dengan *software Content Management System* (CMS) *PostNuke*, *Mambo/Joomla*, dan *Drupal*. Dapat

dikatakan, ATutor menjadi *software* pilihan dalam penyelenggaraan *E-Learning* yang mudah namun handal karena berbagai kelebihan dan kelengkapan fasilitasnya (Ridwan Sanjaya, 2008). Jadi pembelajaran dengan menggunakan atutor akan lebih bervariasi dan inovatif karena dapat digabungkan dengan beberapa *software* CMS.

b. Keunggulan

ATutor merupakan program *open source learning* terbaik karena telah memperoleh beberapa penghargaan yaitu:

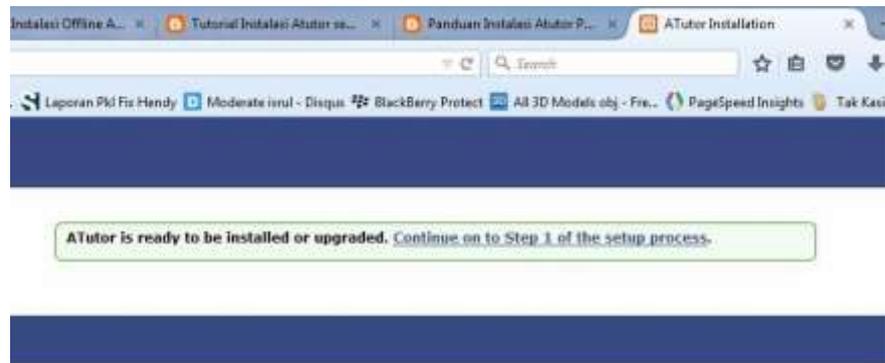
- 1) IMS Best in Show Award 2009 for Best Personalized Learning Solution
- 2) W2A Web Accessibility Challenge Award 2009 (Delegates Award)
- 3) IMS Gold Learning Impact Award 2008
- 4) Mellon Award for Technology Collaboration 2007 (Muttaqiin, n.d.)

c. Instalasi ATutor

Dalam proses instalasi atutor terdapat beberapa tahapan yang harus diikuti, tahapan ini diperoleh melalui tutorial yang ada pada youtube dan dari modul yang dibuat oleh (Muttaqiin, n.d.) diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Pastikan sudah terdapat aplikasi XAMPP pada PC
- 2) Buka dan jalankan aplikasi tersebut.
- 3) Download atutor pada web browser.

- 4) Setelah atutor berhasil didownload, letakkan file atutor pada folder XAMPP > htdocs, lalu ekstrak
- 5) Setelah selesai mengekstrak, panggil atutor pada web browser dengan menyetikkan *keyword* atutor/localhost
- 6) Setelah itu akan muncul tampilan seperti berikut:



Gambar 1. Download ATutor telah berhasil

Klik link **Continue on to Step 1 of the setup process** untuk memulai proses instalasi. Selanjutnya akan ada 7 langkah untuk menginstal atutor.

- 7) Pilih **New Installation** untuk menginstal atau **Upgrade an Existing Installation** untuk memperbarui ATutor yang sudah terinstal sebelumnya.

PHP 5.0.2+	3.2.5	✓
allow_url_fopen	Enabled	✓
allow_url_include	Enabled	✓
mysql	Enabled	✓
safe_mode = off	Off	✓
file_uploads = On	On	✓
gd	On	✓
JPEG Support	On	✓
upload_max_filesize >= 2 MB	128M	✓
post_max_size >= 8 MB	8M	✓
session.save_path	Enabled	✓
session.auto_start = 0	0	✓
session.save_path	Directory Writable	✓
out1	Disabled	✗
..IN (include_path)	Enabled	✓
Mail configuration	Disabled	✗
Database Options		Detected
		Status
MySQL 4.1.10+	Found version mysqlnd 5.0.7-dev - 091210 - \$Revision: 304625 \$	✓
Javascript		Detected
		Status
Javascript Enabled?	Enabled	✓

New Installation =

Or

Upgrade an Existing Installation =

Gambar 2. New Instalation ATutor

8) Jika memilih instal maka akan melewati 7 step berikut:

a) Step 1: Terms of Use

Pilih **I Agree** untuk melanjutkan, bahwasanya anda telah menyetujui perjanjian dalam menggunakan software ini.



Gambar 3. Persetujuan Penggunaan Aplikasi ATutor

b) Step 2: Database

Setting database yang akan digunakan sebagai berikut:

- | | |
|-------------------|--|
| Database hostname | : Disetting pada
localhost/phpmyadmin/
Klik database > create database,
misalkan atutor |
| Database port | : Biarkan apa adanya |
| Database username | : Biarkan apa adanya |
| Database password | : Kosongkan saja |
| Database name | : Isikan sesuai dengan yang telah
disetting pada phpmyadmin |

First name : Isikan nama depan untuk ditampilkan sebagai profil

Last name : Isikan nama belakang untuk ditampilkan sebagai profil

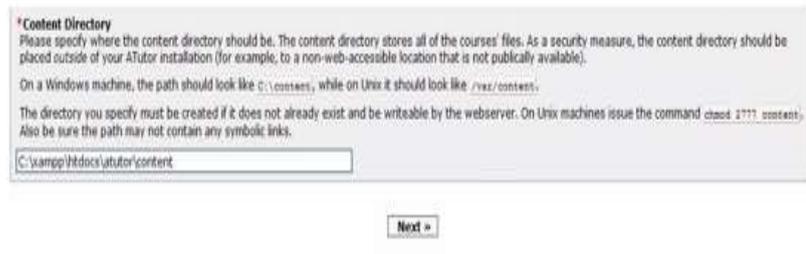
Selanjutnya klik next.

Super Administrator Account	
The Super Administrator account is used for managing ATutor. The Super Administrator can also create additional Administrators each with their own privileges and roles. Administrator accounts cannot enroll in courses.	
* Administrator Username: May contain only letters, numbers, or underscores.	<input type="text" value="admin"/>
* Administrator Password:	<input type="text" value="admin123"/>
* Administrator Email:	<input type="text" value="khorulm5@yahoo.co.id"/>
System Preferences	
* Site Name: The name of your course server website. Default: Course Server.	<input type="text" value="E-Learning MA Darul Ulum"/>
* Contact Email: The email that will be used as the return email when needed.	<input type="text" value="info@darululum"/>
* Just Social: Deploy ATutor as just a Social Networking platform? (without LMS)	Just Social <input type="radio"/> Social and LMS <input checked="" type="radio"/>
? Optional 'Home' URL: This will be the URL for the 'Home' link in the Public Area. Leave empty to have this link not appear.	<input type="text"/>
Personal Account	
You will need a personal account to view and create courses.	
* Username: May contain only letters, numbers, and underscores.	<input type="text" value="khorulm5"/>
* Password:	<input type="text" value="admin1234"/>
* Email:	<input type="text" value="khorul@gmail.com"/>
* First Name:	<input type="text" value="M khorul"/>
* Last Name:	<input type="text" value="Mutaqin"/>
<input type="button" value="Next =>"/>	

Gambar 6. Pembuatan Akun Admin dan Instruktur

d) Step 4: Content Directory

Pilih directory atau tempat penyimpanan konten. Buatlah folder “content” ditempat yang diinginkan. Misalnya **htdocs/atutor/content**. Selanjutnya pilih next.



Gambar 7. Pembuatan Folder Konten

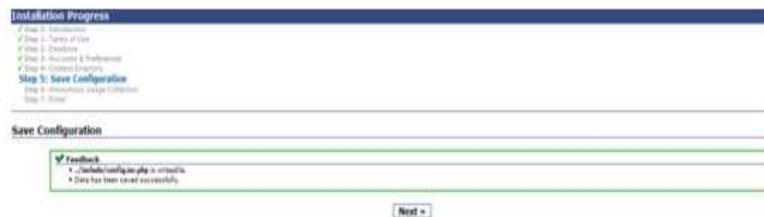
e) Step 5: Save Configuration

Pindahkan file **config.inc.php** yang ada pada folder

../atutor/documentation/ ke folder

../atutor/include/config.inc.php.

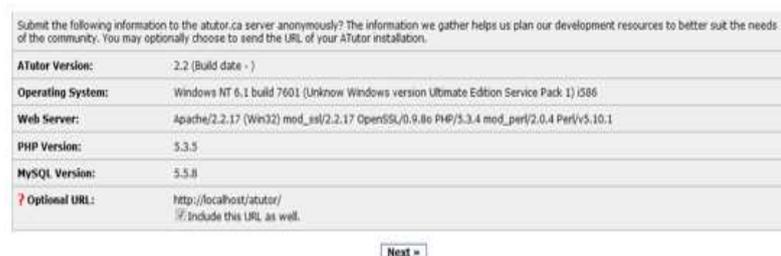
Selanjutnya klik next.



Gambar 8. Tahap Penyimpanan Data yang Telah Dimasukkan pada ATutor

f) Step 6: Anonymous Usage Collection

Langsung saja klik next.



Gambar 9. Tahap Anonymous Usage Collection

g) Step 7: Done

5. Pembelajaran Fisika menurut Kurikulum 2013

Pembelajaran merupakan proses penambahan kemampuan yang dapat mengubah tindakan seseorang kedepannya. Pembelajaran yang di desain dengan baik dan merujuk pada tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, akan memberikan hasil yang diharapkan. Proses pembelajaran merupakan sebuah interaksi antara sesama siswa, guru dan siswa, serta siswa dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Djamas, 2014). Jadi, pembelajaran tidak hanya mengumpulkan informasi sebagai pengetahuan saja, akan tetapi juga sebuah proses perubahan mental yang terlihat jika adanya perubahan tingkah laku menjadi lebih baik.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan untuk jurusan MIPA adalah Fisika. Fisika adalah ilmu alam tentang zat dan energi serta interaksinya, seperti panas, cahaya, dan bunyi. Pelajaran fisika merupakan bagian dari IPA yang tidak hanya berupa fakta- fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, namun fisika merupakan pembelajaran yang memberikan pengetahuan dan pengalaman langsung kepada siswa terhadap lingkungan sekitarnya (Agustia dkk., 2016). Tujuan dari pembelajaran fisika yaitu mencari keteraturan dalam pengamatan manusia di alam. Penemuan menjadi cara untuk menjelaskan dan mengatur pengamatan (Giancoli, 2001).

Mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang penting untuk diajarkan pada tingkat SMA/MA karena beberapa pertimbangan.

Pertama, mata pelajaran fisika dapat menumbuhkan kemampuan berpikir guna memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran fisika membekali siswa dengan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah persyaratan untuk menumpuh pendidikan lanjut serta mengembangkan ilmu dan teknologi (Permendikbud nomor 59 tahun 2014).

Pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah suatu proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik serta diharapkan dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan. Pembelajaran fisika kurikulum 2013 merupakan pengembangan potensi dan karakter siswa dari hasil pendidikan antara dirumah, sekolah, dan di masyarakat. Proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar kompetensi agar siswa mampu memahami alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2013: 12). Pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru akan tetapi guru mengarahkan siswa dalam menemukan informasi serta dapat memecahkan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru dengan menggunakan metode ilmiah sehingga siswa dapat menemukan konsep materi fisika yang benar serta melekat pada diri siswa tersebut sifat-sifat ilmiah. Mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang mempelajari fenomena-fenomena alam serta pengukurannya. Tidak semua fenomena yang ada di alam bisa diamati dengan kasat mata (Hasanah & murtiani 2018).

Pada hakikatnya Fisika dibangun atas dasar proses, produk, aplikasi, dan sikap ilmiah yang tidak terpisahkan satu sama lainnya. Ditinjau dari segi proses, maka Fisika merupakan prosedur untuk memecahkan masalah melalui metode ilmiah. Fisika sebagai produk terdiri atas sekumpulan fakta, konsep, prinsip, prosedur, hukum, dan teori. Aplikasi merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep Fisika dalam kehidupan sehari-hari. Sikap merupakan rasa ingin tahu siswa tentang objek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar.

6. Literasi Skill Revolusi Industri 4.0

Dalam Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), dan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, mendorong semua perguruan tinggi untuk menyesuaikan diri dengan ketentuan tersebut. KKNI merupakan pernyataan kualitas SDM Indonesia yang perjenjangan kualifikasinya didasarkan pada tingkat kemampuan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran (Ristekdikti, 2018).

Perguruan tinggi dalam menyusun atau mengembangkan kurikulum wajib mengacu pada KKNI dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Tantangan yang dihadapi perguruan tinggi dalam mengembangkan kurikulum di era Revolusi Industri 4.0 adalah menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan literasi baru / literasi skill yang meliputi literasi

data, literasi teknologi, dan literasi manusia yang berakhlak mulia berdasarkan pemahaman keyakinan agama (Ristekdikti, 2018). Dalam hal ini pembelajaran di sekolah menengah juga harus menerapkan pembelajaran seperti itu, agar dapat mempersiapkan calon-calon mahasiswa yang memiliki kemampuan literasi skill Revolusi Industri 4.0.

Definisi dari masing-masing literasi baru / literasi skill Revolusi Industri 4.0 yaitu: 1) literasi data adalah pemahaman untuk membaca, menganalisis, menggunakan data dan informasi (*big data*) di dunia digital, 2) literasi teknologi adalah memahami cara kerja mesin, dan aplikasi teknologi, dan 3) literasi manusia adalah pemahaman tentang humanities, komunikasi, dan desain (Ristekdikti, 2018).

7. Tinjauan tentang Materi Hukum Newton, Usaha dan Energi

a. Hukum Newton

Hukum Newton merupakan bab dari materi kelas X SMA pada KD 3.7 yaitu menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya berat, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus. Aspek yang ditekankan pada materi ini berupa gaya, Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Ditinjau dari KD 4.7 mengharapkan siswa mampu melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

1) Hukum I Newton

Gaya merupakan besaran vector, dengan demikian gaya adalah besaran yang mempunyai nilai dan arah. Hukum I Newton berbunyi “ jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, benda yang mula-mula diam akan terus diam, sedangkan benda yang bergerak lurus akan terus bergerak dengan kecepatan tetap (bergerak lurus beraturan)”. Secara matematis, hukum I Newton dinyatakan:

$$\sum \mathbf{F} = 0$$

Hukum I Newton juga disebut hukum kelembaman, karena setiap benda bersifat lembam, yaitu sifat mempertahankan diri dari kedudukan semula. Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia.

2) Hukum II Newton

Menurut Hukum Newton, semakin besar gaya yang diberikan, semakin besar percepatan yang dihasilkan pada benda. Dalam hal ini, besar percepatan benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya ($\sum F$). Secara matematis dilambangkan sebagai: $\sum F \sim a$ Keterangan : \sim dibaca sebanding dengan.

Ternyata jika masa benda (m) dikalikan dengan percepatan nilainya sama dengan besar gaya yang dikerjakan, sehingga dapat ditulis: $\sum F = ma$

Persamaan di atas dikenal sebagai Hukum II Newton. Persamaan ini menjelaskan bahwa setiap resultan gaya ($\sum F$) yang

tidak bernilai nol pada benda akan menimbulkan perubahan kecepatan atau percepatan pada benda tersebut, yang mana percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda. Jadi gaya menimbulkan percepatan pada benda.

3) Hukum III Newton

Jalan kaki merupakan olahraga yang mudah kita lakukan agar badan menjadi sehat. Ketika berjalan, telapak kaki memberikan gaya aksi dengan menggesek permukaan jalan ke belakang. Permukaan jalan memberikan gaya reaksi dengan menggesekkan telapak kaki ke depan, sehingga kita dapat berjalan kedepan. Hal itu merupakan salah satu penerapan Hukum III Newton.

Hukum III Newton atau hukum aksi-reaksi disimpulkan bahwa Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama. Gaya yang dikerjakan benda pertama disebut gaya aksi, sedangkan gaya yang dikerjakan benda kedua disebut gaya reaksi. Secara matematis dituliskan: $F_{aksi} = -F_{reaksi}$

Berdasarkan persamaan diatas, kalau ditata ulang akan menjadi **$F_{aksi} + F_{reaksi} = 0$** , meskipun ketika dijumlahkan nilainya nol, tapi pasangan gaya aksi reaksi bukanlah gaya-gaya yang saling meniadakan, karena gaya aksi reaksi bekerja pada benda yang berbeda.

b. Usaha dan Energi

Usaha dan energi merupakan materi kelas X SMA semester 2 pada KD 3.9 yaitu menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Ditinjau dari KD 4.9 diharapkan siswa mampu menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

Usaha dalam fisika dapat didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga mengalami perpindahan. Kemampuan untuk melakukan usaha didefinisikan sebagai energi. Energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan melainkan hanya dapat diubah bentuknya, ini adalah bunyi dari hukum kekekalan energi.

1) Energi Potensial

Semua benda yang berada dalam ketinggian tertentu menyimpan sejumlah energi yang sering kita kenal dengan energi potensial. Secara umum energi potensial dirumuskan sebagai berikut:

$$E_p = mgh$$

Energi potensial merupakan energi yang masih tersimpan atau tersembunyi pada benda, sehingga mempunyai potensi untuk melakukan usaha. Secara matematis dapat dirumuskan:

$$W = \Delta E_p$$

2) Energi Kinetik

Sebuah benda yang sedang bergerak memiliki kemampuan untuk melakukan usaha, dan dengan demikian benda tersebut dapat dikatakan memiliki energi. Energi gerak disebut dengan energi kinetik. Persamaan dari energi kinetik dirumuskan sebagai berikut:

$$EK = \frac{1}{2} mv^2$$

Energi mekanik yang dimiliki suatu benda merupakan jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki benda tersebut. Besarnya energi mekanik pada suatu benda dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Em = Ep + Ek$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang pertama adalah penelitian yang ditulis oleh Gufron Amirullah dan Restu Hardinata (2017). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang diadaptasi dari model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis android yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media sebesar 89,71% dengan kategori sangat baik dan penilaian ahli materi sebesar 95,83% dengan kategori sangat baik. Uji coba yang kedua dilakukan didapatkan hasil kualitas media pembelajaran dengan persentase 86,91% dengan kategori Sangat Baik. Berdasarkan hasil perolehan data menunjukkan

bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis Android layak digunakan sebagai sumber belajar siswa.

Penelitian relevan yang kedua adalah penelitian yang ditulis oleh Irnin Agustina Dwi Astuti, Ria Asep Sumami, dan Dandan Luhur Saraswati (2017). Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* (RnD) dengan proses pengembangannya menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Penelitian pengembangan model ADDIE yang dilakukan hanya sampai tahap Development (pengembangan), karena tujuan penelitian ini hanya sebatas mengembangkan dan menghasilkan suatu aplikasi media pembelajaran yang valid untuk diimplementasikan berdasarkan penilaian validator. Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil validasi yang dilakukan diperoleh persentase rata-rata penilaian sebesar 85,25% dengan kategori valid. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran *mobile learning* berbasis android sudah valid untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

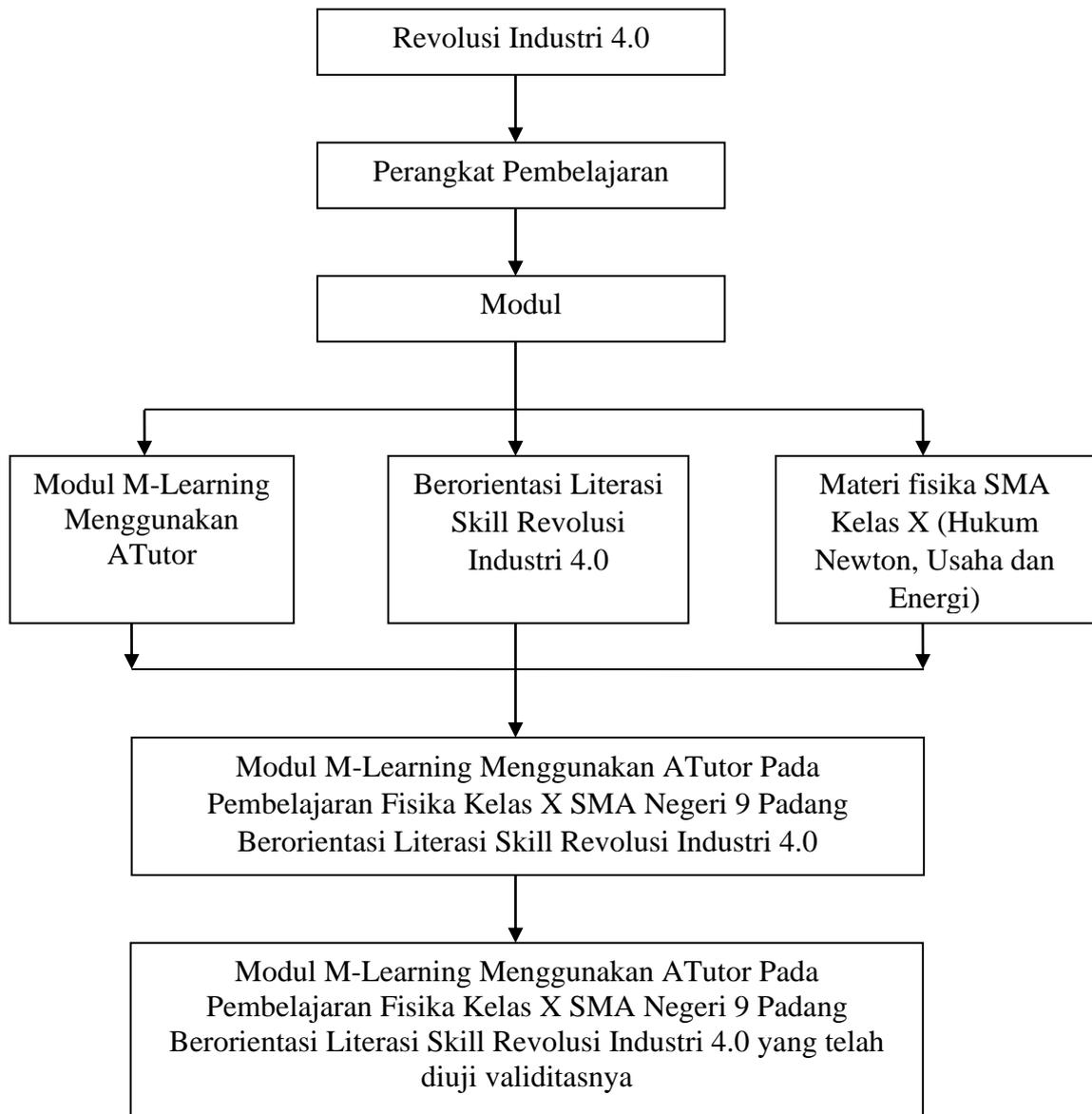
Berdasarkan penelitian yang relevan, penelitian yang dilakukan dengan judul “Pengembangan Modul *Mobile learning* Menggunakan ATutor Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri 9 Padang Berorientasi Literasi Skill Revolusi Industri 4.0” memiliki beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut terletak yaitu pertama penggunaan ATutor sebagai platform modul *mobile learning* pada materi materi hukum newton serta usaha dan energi yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0,

kedua modul ini dibuat untuk siswa kelas X SMA/MA. Ketiga materi yang digunakan pada penelitian ini adalah hukum newton serta usaha dan energi yang mengintegrasikan literasi skill revolusi industri 4.0.

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan kajian teori yang telah dikemukakan untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai tuntutan revolusi industri 4.0 dan kurikulum 2013 maka diperlukan kondisi belajar yang dapat meningkatkan interaksi siswa secara aktif agar dapat memahami konsep fisika dengan baik. Dalam pembelajaran fisika siswa diharapkan mampu membangun pengetahuannya secara aktif, mengembangkan keterampilannya, dan memupuk sikap ilmiah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai keadaan tersebut adalah dengan menggunakan modul m-learning menggunakan ATutor.

Materi dalam modul ini adalah hukum newton, usaha dan energi yang terdapat di kelas X SMA. Materi tersebut dikemas dalam modul m-learning menggunakan ATutor. Modul yang telah dibuat dilanjutkan dengan memvalidasi untuk melihat kevalidan produk Berdasarkan penjelasan tersebut, maka kerangka berfikir dapat ditampilkan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 10. Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul *mobile learning* yang telah dihasilkan memiliki karakteristik sebagai berikut, 1) terdiri atas cover, identitas mata pelajaran, petunjuk belajar, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran, paparan materi, contoh soal, lembar kerja siswa, soal evaluasi, dan kepustakaan. 2) Modul *mobile learning* yang didesain memiliki karakteristik berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0.
2. Validitas dari modul *mobile learning* pada materi hukum newton serta usaha dan energi yang berorientasi literasi skill revolusi industri 4.0 siswa kelas X SMA berada pada kategori baik sekali dalam hal desain pembelajaran dan tampilan (komunikasi visual), dan baik dalam hal substansi materi dan pemanfaatan *software*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh serta kendala yang dihadapi selama kegiatan penelitian, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan modul *mobile learning* pada materi hukum newton, usaha dan energi yang berorientasi literasi skill Revolusi Industri 4.0 dalam mendukung proses pembelajaran fisika

dan meningkatkan kemampuan literasi skill Revolusi Industri 4.0 siswa kelas X SMA.

2. Bagi peneliti lainnya dapat mengembangkan model modul *mobile learning* yang berorientasi literasi skill Revolusi Industri 4.0 pada semua materi fisika di kelas X.
3. Peneliti lainnya dapat melakukan uji kepraktisan dan keefektifan penggunaan modul *mobile learning* yang berorientasi literasi skill Revolusi Industri 4.0.

KEPUSTAKAAN

- Agustina, I.D.A, dkk. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)*. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar . Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI.
- Arikunto, S. 2015. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Asyhar, R. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran .* Jakarta: Gaung Persada Press.
- Bruno Lanvin, F. M. 2019. Enterpreneurial Talent and Global Competitiveness. *The Global Talent Competitiveness Index* (p. 16). France: INSEAD.
- Depdiknas. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dikti, D. J. (2018). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 .* Jakarta: Ristekdikti.
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiana, H & Amirullah, G. 2017. Pengembangan Mobile Learning Bagi Pembelajaran. *Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan (JKKP)*. Jakarta: UHAMKA.
- Hasanah, H & Murtiani. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Interaktif dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Pada Materi Lulusan Program Studi Pendidikan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang. 11(3), 137–144.
- Holzinger, A. A. 2005. *Mobile Phones as a Challenge for m-Learning: Experiences with the Mobile Learning Engine (MLE) using Mobile Interactive Learning Objects (MILOs)*. Retrieved from http://dmt.fhjoanneum.at/kd3/objects/application_pdf/percom2004%20hawai_i_PerIL_ahnis.pdf.
- Pakhrur Razi, A. P. (2009). *Pengembangan E-Learning Physics Menggunakan Learning Management System (LMS) Untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang*.
- Pakhrur Razi, A. P. (2015). Effectiveness and Efficiency of Mobile E-Learning

System in Thermodynamics Study. *The International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology*.

Razi, P. (2019). *Book of Program MSCEIS 2019*.

Rozi, P. (2013). Hubungan Motivasi Dengan Kerja Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Laboratory Di Kelas X SMAN Kota Padang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 2.

OECD. 2019. *Programme for International Student Assessment (PISA)*.

Puncreobutr, V. 2016. Education 4.0 : New Challenge of Learning. *Humanitarian and Socio- Economic Sciences* 2(2), 92-97.

Purwantoro, Sugeng, Heni Rahmawati, dan Achmad Tharmizi. 2013. *Mobile Searching Objek Wisata Pekanbaru Menggunakan Location Base Service (LBS) Berbasis Android*. *Jurnal. Politeknik Caltex Riau*. (Vol 1 hlm 177). http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-_SNIf-2013.

Quinn, T. C.-M. 2000. Viral Load and Heterosexual Transmission of Human Immunodeficiency Virus Tipe 1. *New England Journal of Medicine* .

Resnick, H. d. 2011. *Fundamental Of Physics, Ninth Edition*. United States of America: John Wiley and Sons.

Ridwan Sanjaya, M. L. 2008. *Mudah Membangun Web E-Learning (Tutorial Praktis)*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Ristekdikti. 2018. *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti.

Sarrab, Elgamel, dan Aldabbas .2012. Mobile Learning (M-Learning And Educational Environments International. *Journal of Distributed and Parallel System (IJDPS)*, 3 (4).

Seels, B.B, Richey, R.C. 1994. *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*. (Terjemahan Yusuf Hadi Miarso, dkk. IPTPL. Unit Percetakan UNJ)

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sukamadinata, Nana Syaodih. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryaningsih, Nunik Setiyo. 2010. *Pengembangan Media Cetak Modul Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Kelas VII Semester 1 Di SMPN 4 Jombang*. Surabaya: Skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Sutopo, A. H. 2012. *Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tegeh, I. M, Kirna, I. M. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnal IKA*.11 (2): 12-26.
- Undang – Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Utomo, T. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan* . Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wahono, R. S. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Lecture Notes in Software Engineering, Computing Research and Technopreneurship. <https://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi.
- Yuli Maharetta Arianti, K. Y. 2012. Aplikasi E-Learning Berbasis Web Dengan Menggunakan ATutor. *Universitas Gunadarma Jurnal*.