

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS MODEL *PROJECT BASED
LEARNING* TERINTEGRASI PENDEKATAN ETHNO-STEM PADA
SMARTPHONE UNTUK PESERTA DIDIK SMA KELAS XI**

TESIS



Oleh

HASBI AZIS

NIM : 19175005

Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar

Magister Pendidikan

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

2022

ABSTRACT

Hasbi Azis 2021. Development of an E-Module in Physics Based on an Integrated Project Based Learning Model with an Ethno-STEM Approach on Smartphones for Class XI High School Students. Master's Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University.

Competency standards of graduates of class XI students in learning Physics are considered not optimal. One of the contributing factors is the unavailability of the Physics E-Module which contains model steps and is integrated with a learning approach in order to direct students to be active in learning. This study aims to produce an E-Module in Physics based on an integrated project based learning model with the Ethno-STEM approach on smartphones for class XI high school students with valid, practical, and effective criteria.

This research is a research and development using the Plomp development model which consists of three stages, namely, Preliminary Research, Development or Prototyping Phase, and Assessment Phase. The instruments used in this research include preliminary study questionnaires, validity questionnaires, practicality questionnaires, attitude observation sheets, written test sheets, and skills assessment sheets. The product validity analysis uses the Aikens'V formula, while for practicality and effectiveness descriptive analysis is used.

The results of the preliminary research show that the development of E-Modules is needed. The results of the development show that the E-Module is in the valid criteria with a value of 0.80. Regarding the practical value of the E-Module, the responses of teachers and students found an average score of 85.20% and 81.55%, respectively. In the assessment phase, it shows that the achievement of knowledge competence of students has classical completeness with an average of 86.84% with a gain value of 0.62, this indicates an increase in the knowledge competence of students. In addition, the achievement of students' attitudes and skills competencies obtained in very good and good categories. Thus, it can be concluded that the E-Module Physics based on an integrated project based learning model with the Ethno-STEM approach on smartphones for class XI high school students meets the valid, practical, and effective criteria.

Keyword: *E-Module, Project Based Learning Model, Ethno-STEM Approach, Smartphone.*

ABSTRAK

Hasbi Azis 2021. Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Model *Project Based Learning* Terintegrasi Pendekatan Ethno-STEM Pada *Smartphone* Untuk Peserta Didik SMA Kelas XI. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Standar kompetensi lulusan peserta didik kelas XI dalam pembelajaran Fisika dinilai belum optimal. Salah satu faktor penyebabnya adalah belum tersedianya E-Modul Fisika yang memuat langkah-langkah model dan terintegrasi dengan suatu pendekatan pembelajaran demi mengarahkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap yakni, *Preliminary Research, Development or Prototyping Phase, and Assesment Phase*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket studi pendahuluan, angket validitas, angket praktikalitas, lembar observasi sikap, lembar tes tertulis, dan lembar penilaian keterampilan. Pada analisis validitas produk menggunakan rumus Aikens'V, sedangkan untuk praktikalitas dan efektivitas menggunakan analisis dekriptif.

Hasil *preliminary research* memperlihatkan bahwa diperlukannya pengembangan E-Modul. Hasil *development* memperlihatkan E-Modul berada pada kriteria valid dengan nilai 0.80. Terkait nilai kepraktisan E-Modul, respon guru dan peserta didik mendapati nilai rata-rata masing-masing 85.20% dan 81.55%. Pada tahap *assessment phase* memperlihatkan pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik memiliki ketuntasan klasikal dengan rata sebesar 86.84% dengan nilai gain 0.62, hal tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan kompetensi pengetahuan peserta didik. Selain itu pencapaian kompetensi sikap dan keterampilan peserta didik memperoleh kategori sangat baik dan baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Kata Kunci: E-Modul, Model *project based learning*, pendekatan Ethno-STEM, *Smartphone*.

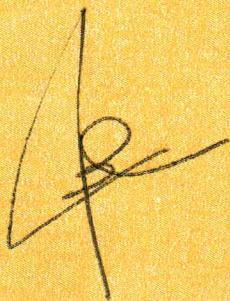
PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Hasbi Azis

NIM : 19175005

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
------	--------------	---------

Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si
Pembimbing

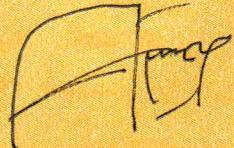


28 / Jan / 2022

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang

Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si
NIP. 19730702200312

Ketua Program Studi



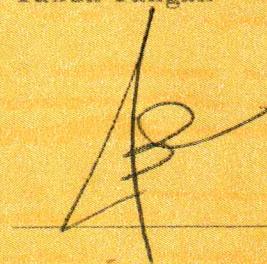
Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992203

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

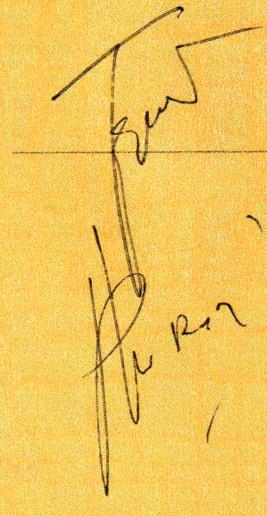
No Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si
(Ketua)



2. Prof. Dr. Festiyed, M.S
(Anggota)


Festiyed

3. Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si, Ph.D
(Anggota)



Mahasiswa:

Nama	:	Hasbi Azis
NIM	:	19175005
Tanggal Ujian	:	11 Januari 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya saya, tesis dengan judul “Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Model *Project Based Learning* Terintegrasi Pendekatan Ethno-STEM Pada *Smartphone* Untuk Peserta Didik SMA Kelas XI”.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis dan dipublikasikan orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Januari 2022
Saya yang menyatakan



Hasbi Azis
NIM. 19175005

KATA PENGANTAR

Pertama-tama puji syukur penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat limpahan karunia dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Pengembangan model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI”. Tesis ini disusun dengan tujuan memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Program Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Selama penulis melakukan penyusunan tesis ini telah banyak kontribusi, bantuan, petunjuk, bimbingan, motivasi, dan pemberian semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si., sebagai dosen pembimbing tesis sekaligus Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan bimbingan, bantuan, petunjuk, dan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.
2. Ibu Prof. Festiyed, M.S., dan Bapak Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si, P.hD., sebagai kontributor/pengaji yang telah memberikan kritik dan saran demi tercapainya kesempurnaan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ramlil, M.Si., Bapak Dr. Usmeldi, M.Pd., dan Ibu Dr. Fatni Mufit, M.Si., sebagai validator yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam membuat E-Modul.
4. Bapak Dr. Asrizal, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Magister Pendidikan Fisika Beserta Staff Jajaran Program Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Imam Syafi, S, Pd, M.Si., Ibu Lindawati, S.Pd., Ibu Dra. Nelfi Yenti., dan Ibu Floria Silalahi, S. Pd, selaku Kepala Sekolah, Wakil Kurikulum, dan

Guru Mata Pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Tanjungpinang yang telah mengizinkan dan bersedia menjadi mitra penelitian ini.

7. Ayahanda ku Nazif Zahran, Ibunda ku Nelfi Yenti, Ante ku Aida Refwanis, Abang ku Fadhli Azis dan Adek ku Hanifarsyah Azis yang telah memberikan dukungan moril ataupun materil serta semangat secara mendalam kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Annisa Gusri Tamara a.k.a “Hani” sebagai *partner* dimulainya perjalanan Pendidikan pasca sarjana hingga akhir yang telah menemani hari-hari perantauan di Padang dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Rekan-Rekan Prodi Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang Angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi dan semangat bagi penulis.

Semoga dengan bantuan dan dorongan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu, serta diberikan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis Menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan, dikarenakan itu penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dalam penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan kita semua. Aamiin.

Padang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS.....	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Spesifikasi Produk.....	8
E. Pentingnya Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
H. Defenisi Istilah	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Landasan Teoritis	11
1. Pembelajaran Fisika Dalam Kurikulum 2013	11
2. <i>Electronic Module</i> (E-Modul)	12
3. Model <i>Project Based Learning</i>	15
4. Pendekatan Ethno-STEM (<i>Ethnoscience – Science, Technology, Enginerring, and Mathematics</i>)	17
5. E-Modul Berbasis Model <i>Project Based Leraning</i> Terintegrasi Pendekatan Ethno-STEM	20
6. Skenario Pembelajaran	21
7. Kualitas Pengembangan E-Modul.....	23
B. Penelitian yang Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	27

BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Model Pengembangan	29
C. Prosedur Pengembangan	30
D. Uji Coba Produk.....	33
E. Jenis Data Penelitian.....	33
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	33
G. Teknik Analisis Data Penelitian.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian	39
1. Hasil Tahap Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>)	39
2. Hasil Tahap Pengembangan atau Pembuatan Prototipe <i>(Development or Prototyping Phase)</i>	44
3. Hasil Tahap Penilaian (<i>Assesment Phase</i>).....	64
B. Pembahasan	64
C. Keterbatasan Penelitian	71
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	73
A. Kesimpulan	73
B. Implikasi.....	73
C. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Antara Modul Elektronik Dan Modul Cetak	13
Tabel 2. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i>	16
Tabel 3. Definisi Literasi STEM	18
Tabel 3. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i>	24
Tabel 4. Skenario Kegiatan Pembelajaran Model <i>project based learning</i> Terintegrasi Pendekatan Ethno-STEM	21
Tabel 5. Matriks Penelitian Relevan dari Beberapa Penelitian.....	25
Tabel 6. Kegiatan Pada <i>Preliminary Research</i>	31
Tabel 7. Kriteria Validitas Produk	36
Tabel 8. Kriteria Kepraktisan E-Modul	36
Tabel 9. Kategori Penilaian Sikap.....	37
Tabel 10. Kategori <i>Normalized Gain</i>	38
Tabel 11. Kategori Kompetensi Keterampilan Peserta Didik.....	38
Tabel 12. Hasil Validitas E-Modul	53
Tabel 13. Revisi E-Modul.....	54
Tabel 14. Praktikalitas E-Modul pada <i>One to One Evaluation</i>	69
Tabel 15. Praktikalitas E-Modul pada <i>Small Group Evaluation</i>	60
Tabel 16. Praktikalitas E-Modul pada <i>Field Test</i> dari Respon Guru	61
Tabel 17. Praktikalitas E-Modul pada <i>Field Test</i> dari Respon Peserta Didik... ..	61
Tabel 18. Penilaian Kompetensi Pengetahuan	63
Tabel 19. Hasil Analisis Kompetensi Keterampilan Peserta Didik	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. LKS Dari Penerbit Yang Digunakan Sekolah.....	6
Gambar 2. Rekontruksi Sains Asli ke Sains Ilmiah	19
Gambar 3. Kerangka Berpikir Penelitian	28
Gambar 4. Prosedur Pengembangan Produk.....	30
Gambar 5. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran	39
Gambar 6. Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan.....	41
Gambar 7. Hasil Analisis Peserta Didik.....	43
Gambar 8. <i>Cover E-Modul</i>	45
Gambar 9. Daftar Isi E-Modul	45
Gambar 10. Tampilan Glosarium	46
Gambar 11. Desain Kompetensi Inti	46
Gambar 12. Desain KD, IPK, dan Tujuan Pembelajaran	47
Gambar 13. Desain Deskripsi Singkat dan Petunjuk Penggunaan E-Modul	48
Gambar 14. Desain Halaman Apersepsi	48
Gambar 15. Desain Urain Materi	59
Gambar 16. Desain Halaman Rangkuman	49
Gambar 17. Desain Halaman Tugas Latihan Soal	50
Gambar 18. Desain Langkah Kerja Tugas Proyek	50
Gambar 19. Desain Soal Penilaian	51
Gambar 20. Desain Halaman Daftar Pustaka.....	51
Gambar 21. Grafik Hasil Penilaian Kompetensi Sikap Peserta Didik	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kegiatan Pembelajaran	83
Lampiran 2. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Standar Kompetensi Lulusan.....	85
Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Peserta Didik	86
Lampiran 4. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran	91
Lampiran 5. Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan	93
Lampiran 6. Hasil Analisis Peserta Didik	96
Lampiran 7. Lembar Wawancara Guru.....	98
Lampiran 8. Lembar Analisis Materi Uji Coba	102
Lampiran 9. Lembar Analisis Materi Ethno-STEM Pada E-Modul	105
Lampiran 10. Kisi-Kisi Lembar Penilaian Validitas E-Modul	108
Lampiran 11. Kisi-Kisi Lembar Penilaian Praktikalitas E-Modul	110
Lampiran 12. Hasil Penilaian Instrumen Validitas dan Praktikalitas Produk	113
Lampiran 13. Analisis Hasul Validitas Produk.....	118
Lampiran 14. Analisis Uji Praktikalitas Produk	124
Lampiran 15. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	129
Lampiran 16. Lembar Penilaian Keterlaksanaan Model <i>Project Based Learning</i>	133
Lampiran 17. Penilaian Kompetensi Sikap Peserta Didik	135
Lampiran 18. Penilaian Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik	137
Lampiran 19. Penilaian Kompetensi Keterampilan Peserta Didik	142
Lampiran 20. Hasil Penilaian Kompetensi Sikap Peserta Didik.....	154
Lampiran 21. Hasil Analisis Tugas Peserta Didik	158
Lampiran 22. Hasil Penilaian Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik	159
Lampiran 23. Hasil Penilaian Kompetensi Keterampilan Peserta Didik	161
Lampiran 24. Panduan Penginstallan E-Modul	165
Lampiran 25. Surat Izin Penelitian.....	168
Lampiran 26. Surat Keterangan Penelitian	171

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan faktor penting bagi seseorang dalam mempersiapkan generasi dimasa yang akan datang baik bagi dirinya sendiri maupun lingkungan sekitarnya (Lei & Kathleen, 2020). Pendidikan saat ini sedang memasuki zaman yang dikenal dengan Pendidikan abad 21. Pendidikan abad 21 merupakan era pendidikan yang memiliki prinsip memahami perubahan masyarakat (Yulia, 2020). Tujuan pendidikan 21 mengarahkan peserta didik dalam mengasah beberapa keterampilan yang dibutuhkan demi mencapai keberhasilan secara global pada abad 21 (United States Chamber of Commerce, 2017). Keterampilan abad 21 terdiri dari keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaboratif dan komunikatif yang lebih dikenal dengan *4C Skills* (*creative thinking, critical thinking, collaboration skill, and communication skill*) dan disebut juga dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang menekankan kemampuan peserta didik untuk berkembang menjadi lebih baik (Asrizal, 2020). Keterampilan tersebut merupakan suatu proses yang dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dan teknologi demi mempermudah peserta didik pembelajaran (Beers, 2011).

Demi menghadapi pendidikan abad 21, pemerintah telah mengambil langkah sebagai upaya untuk menjawab tantangan pendidikan abad 21 dengan meningkatkan mutu pendidikan seperti merubah kurikulum sebelumnya yaitu kurikulum KTSP menjadi kurikulum 2013 atau yang dikenal dengan K13. Pembelajaran Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik demi mencapai beberapa keberhasilan kompetensi seperti kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Proses pembelajaran kurikulum 2013 menekankan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan-pendekatan ilmiah yang mendorong peserta didik untuk lebih mampu mengamati, menanya, mencoba, mengumpulkan data, menalar, dan mengkomunikasikan (Nana, 2014). Menurut Kemendikbud (2014) menyatakan bahwa kurikulum 2013 merupakan kurikulum

yang bertujuan untuk menghasilkan SDM yang produktif, inovatif, kreatif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran kurikulum 2013 selaras dengan tujuan pemerintah untuk menjawab tantangan pendidikan abad 21.

Pembelajaran kurikulum 2013 menghendaki pelaksanaan pembelajaran berpusat terhadap peserta didik (*student center*), bukan terpusat kepada guru (*teacher center*) yang sesuai dengan konsep pendidikan abad 21 (Freeman, 2014). Hal tersebut dapat dijadikan celah bagi guru untuk dapat mendorong peserta didik untuk lebih mengembangkan kemampuan dan keterampilannya seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, berkolaboratif, dan dapat mengkomunikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam pelajaran Fisika.

Pelajaran Fisika merupakan salah satu pelajaran yang terdapat pada Kurikulum 2013. Pelajaran Fisika merupakan pelajaran yang mempelajari gejala-gejala alam dikehidupan sehari-hari. Pembelajaran Fisika erat kaitannya dengan pembelajaran sains dan teknologi yang diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkarakter, berbudi pekerti, memiliki nalar keilmuan, serta memiliki kemampuan untuk terus berkembang kearah yang lebih baik. Proses pembelajaran Fisika dapat dinilai melalui tiga aspek yaitu aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Melalui pembelajaran Fisika peserta didik juga diharapkan untuk mampu mengembangkan sikap jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, santun, gotong royong, dan percaya diri (Festiyed, 2018).

Pembelajaran Fisika tentunya diharapkan dapat dilaksanakan sesuai dengan proses pembelajaran Kurikulum 2013. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada sekolah SMA Negeri 1 Tanjungpinang ditemukan beberapa masalah dalam pembelajaran Fisika yang belum sejalan dengan yang apa yang diharapkan dengan usaha pemerintah demi meningkatkan mutu pendidikan. Observasi yang telah dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data melalui angket peserta didik, angket guru, dan lembar wawancara guru. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada dua guru mata pelajaran Fisika di sekolah, diperoleh bahwa dalam proses pembelajaran, guru-guru masih belum menggunakan model pembelajaran yang bervariasi. Guru-guru masih mendominasi pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran ceramah, sehingga pembelajaran dalam kelas hanya terpusat

pada guru (*teacher center*) bukan terpusat kepada peserta didik (*student center*). Hal tersebut tentunya belum sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 yang mengarahkan pembelajaran terpusat pada peserta didik. Kemudian dari hasil wawancara juga ditemukan terdapat beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran yakni kurangnya aktivitas peserta didik dalam pembelajaran yang berdampak pada kondisi peserta didik yang cenderung pasif.

Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan bertujuan guna menganalisis situasi kondisi dilapangan. Analisis yang dilakukan berupa analisis kegiatan pembelajaran, analisis standar kompetensi lulusan, dan analisis peserta didik. Analisis ini dilakukan juga dilakukan untuk melihat korelasi proses pembelajaran dikelas dengan tuntutan Kurikulum 2013. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan angket penelitian terhadap dua guru Fisika yang terdiri dari angket analisis kegiatan pembelajaran dan analisis standar kompetensi lulusan. Analisis kegiatan pembelajaran analisis kegiatan pendahuluan, analisis kegiatan inti berupa penerapan pendekatan pembelajaran serta sumber belajar, dan analisis kegiatan penutup. Sedangkan analisis standar kompetensi lulusan yang terdiri dari kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan.

Berdasarkan analisis kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, pada analisis kegiatan pendahuluan diperoleh hasil dengan kategori sedang dengan nilai persentase 70,83%. Analisis kegiatan inti dari penerapan pendekatan pembelajaran memperoleh hasil persentase sebesar 62,50% berkategori sedang, dan dari sumber belajar diperoleh persentase 65,28% dengan kategori sedang. Untuk analisis kegiatan penutup diperoleh nilai persentase 70,00% dengan kategori sedang. Rata-rata yang diperoleh dari analisis kegiatan pembelajaran sebesar 67,15% dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukan guru telah melakukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, namun secara keseluruhan analisis yang diperoleh masih memiliki persentase yang kecil, hal ini dikarenakan masih terdapat kelemahan-kelemahan pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru seperti kurangnya pelaksanaan pendekatan yang dilakukan dan penggunaan sumber belajar yang masih minim, maka dari hal tersebut perlunya ada usaha untuk meningkatkan kelemahan-kelemahan tersebut agar kegiatan pembelajaran semakin baik.

Pada analisis penerapan pendekatan pembelajaran yang dilakukan berada pada kategori baik, namun guru masih kurang dalam menerapkan literasi-literasi yang berkaitan pada pendekatan yang dilihat oleh peneliti. Seperti masih kurangnya penerapan literasi etnosains dan literasi teknologi yang mengakibatkan terdapat kelemahan bagi peserta didik untuk mengaitkan literasi-literasi dalam pendekatan pembelajaran tersebut. Untuk menjawab tantangan pembelajaran abad 21, tentunya dalam proses pembelajaran perlu ditanamkan *skill* yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21 yakni kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikasi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terkait hal tersebut, ditemukan bahwa guru masih kurang dalam membimbing peserta didik untuk melatih kemampuan berkolaboratif.

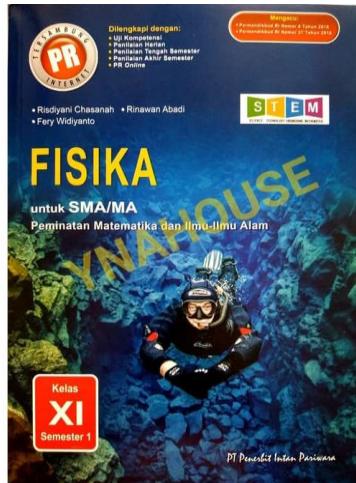
Terkait hasil analisis standar kompetensi lulusan yang telah dilakukan dengan menganalisis tiga kompetensi yakni, kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan diperoleh persentase secara keseluruhan dengan nilai 67,77% berada pada kategori baik. Ketiga kompetensi tersebut sudah berada dalam kategori yang baik, namun terdapat beberapa aspek yang masih berada pada nilai yang rendah seperti pada aspek faktual yang menyatakan bahwa peserta didik belum mengetahui informasi terkait fenomena pada lingkungan dan peserta didik belum mengetahui terkait teknologi terbaru yang behubungan dengan konsep Fisika yang dipelajari.

Pengumpulan data terkait analisis pendahuluan juga telah dilakukan dengan penyebaran angket pada peserta didik kelas XI MIPA 7 dengan jumlah 36 peserta didik yang ditujukan untuk melihat kemampuan awal peserta didik yang terdiri dari aspek sikap, pengetahuan, keterampilan, minat, motivasi peserta didik, gaya belajar peserta didik, dan kemandirian belajar peserta didik. Hasil analisis peserta didik pada kemampuan awal, aspek sikap memiliki persentase terbesar dengan nilai 84,00 % dan aspek terendah pada aspek pengetahuan dengan persentase 64,96 %. Hal tersebut memperlihatkan bahwa dalam pembelajaran fisika peserta didik kurang pemahaman terkait pelajaran Fisika, sehingga berakibat ke pengetahuan yang diperoleh peserta didik. Setelah dilakukan wawancara kepada guru Fisika kelas tersebut, permasalahan tersebut dikarenakan sumber belajar yang digunakan terkesan monoton bagi peserta didik, sehingga diperlukan sumber belajar yang menarik serta interaktif demi menunjang pengetahuan peserta didik. Analisis

motivasi belajar, gaya belajar, dan kemandirian belajar peserta didik berada pada kategori baik dengan persentase berturut-turut 67,03 %, 75,15%, dan 73,32%. Analisis terkhusus untuk melihat penggunaan *smartphone* peserta didik dalam pembelajaran, setelah dianalisis diperoleh hasil bahwa mayoritas peserta didik melibatkan fungsi *smartphone* dalam pembelajaran Fisika baik dalam membantu pengerjaan tugas ataupun memperoleh informasi pelajaran Fisika dalam pembelajaran, hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata pernyataan penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran yang memperoleh nilai persentase sebesar 73,24% yang berada pada kategori sedang.

Pengumpulan terkait analisis pendahuluan yang dilakukan kepada dua guru Fisika dilakukan juga dengan teknik wawancara dengan menanyakan terkait hal pembelajaran Fisika yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran, dan pendekatan dalam pembelajaran. Hasil yang ditemukan bahwa guru masih belum menggunakan model pembelajaran yang bervariasi, terlebih guru belum pernah mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan suatu proyek sebagai hasil dari pembelajaran dikarenakan guru belum menemukan bahan ajar yang mengarahkan peserta didik pada hal tersebut. Selain itu pembelajaran Fisika masih jarang dihubungkan dalam teknologi saat ini. Terkait pendekatan pembelajaran, guru belum mengadaptasikan suatu pendekatan selain pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Selain itu guru juga menyadari bahwa seharusnya terdapat sumber belajar yang sesuai dengan era teknologi digital saat ini, seperti sumber belajar yang dapat digunakan pada *smartphone* peserta didik dan guru, dikarenakan *smartphone* tersebut sudah tidak asing dan dirasa paling dekat pada peserta didik dan guru.

Sumber belajar yang digunakan guru dan peserta didik dalam pembelajaran juga diobservasi. Sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran tersebut berupa LKS (Lembar Kerja Siswa). Setelah dilakukan wawancara terhadap guru yang bersangkutan terkait sumber belajar yang digunakan, guru masih dominan menggunakan sumber belajar yang disediakan disekolah dan menggunakan LKS yang sama pada tiap tahun ajaran dan belum pernah mengembangkan E-Modul. LKS yang digunakan guru dalam pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. LKS Yang Digunakan Disekolah

Terkait LKS yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran, setelah dianalisis LKS tersebut memiliki beberapa kekurangan dimana: struktur buku yang ada belum lengkap dan belum ada pengintegrasian suatu model pembelajaran pada LKS tersebut. Selain hal tersebut, analisis penelitian pendahuluan juga menemukan faktor-faktor penyebab masih rendahnya kualitas pencapaian kompetensi peserta didik seperti penggunaan bahan ajar yang belum mengarahkan kepada aktivitas peserta didik dan pengintegrasian model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran guna memberikan pengalaman yang bermakna bagi diri peserta didik. Bahan ajar yang digunakan guru dinilai masih belum optimal untuk memenuhi kemerdekaan belajar peserta didik untuk belajar secara mandiri seperti yang dikatakan Nadiem Makarim sebagai Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran tentunya dapat mendukung para peserta didik untuk belajar secara mandiri dan berpengaruh secara sangat signifikan (Owen, 2017). Pemanfaatan teknologi pada *smartphone* dapat dijadikan sebagai bahan bagi guru dan peserta didik.

Seperti yang diketahui pandemi Covid 19 telah mempengaruhi aktivitas pelaksanaan pembelajaran. Pada masa pandemi Covid 19, proses belajar dan mengajar dituntut untuk melaksanakan pembelajaran jarak jauh atau yang dikenal dengan pembelajaran daring. Situasi tersebut tentunya memberikan batasan bagi guru untuk memberikan ilmu seperti mengajar sebelumnya. Oleh karena itu dibutuhkannya pengembangan atau pemanfaatan teknologi untuk mengatasi hal tersebut demi mencapai hasil belajar yang diinginkan (Klein, 2021). Salah satu

teknologi yang paling dekat oleh peserta didik adalah teknologi *smartphone*. Penggunaan *smartphone* bagi peserta didik tentunya sudah tidak asing lagi bagi mereka dan dapat dimanfaatkan dalam Pendidikan (Al Faraweh, 2017). Hal tersebut ditunjukan oleh hasil analisis pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran bagi peserta didik. Terlebih aplikasi pembelajaran berbasis multimedia dapat dengan cepat membangun pemahaman peserta didik (Cao & Ali, 2018). Hal ini tentunya merupakan celah bagi peneliti untuk mengadaptasikan pembelajaran Fisika ke dalam *smartphone*, sehingga teknologi yang berkembang ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan dapat membantu dalam pembelajaran.

Dilihat dalam pelaksanaan pembelajaran, ditemukan bahwa guru masih belum menerapkan model pembelajaran yang bervariasi. Kegiatan dalam pembelajaran sebaiknya menerapkan model pembelajaran yang relevan dan bervariasi demi tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan. Model pembelajaran yang diterapkan juga dapat menunjang penggunaan media pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah model pembelajaran berbasis proyek atau yang dikenal dengan model *project based learning*. Model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang secara langsung melibatkan peserta didik untuk berperan aktif dalam merancang tujuan pembelajaran untuk menghasilkan suatu proyek nyata, dimana hal tersebut membuat peserta didik mendapatkan banyak pengalaman dalam memecahkan masalah yang didapati (Aashish, 2019). Berdasarkan hal tersebut dengan menggunakan model *project based learning* dalam pembelajaran tentunya dapat mengasah dan meningkatkan kompetensi peserta didik dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan terlebih kompetensi yang dituntut pada pendidikan abad 21 yakni keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Allison, 2018) dan sesuai dalam mengembangkan karakter peserta didik pada Pendidikan abad 21 (Sudjimat, 2021).

Terkait pendekatan pembelajaran diperoleh bahwa guru masih kurang dalam menerapkan pendekatan pembelajaran. Penggunaan pendekatan dalam pembelajaran tentunya dapat mendukung pembelajaran dan mendukung tujuan dari peningkatan mutu pendidikan. Salah satu pendekatan yang dapat mendukung hal tersebut adalah pendekatan Ethno-STEM. Pendekatan Ethno-STEM merupakan

pendekatan yang melibatkan aspek STEM yang didasarkan pada budaya lokal ataupun daerah tersebut serta pengetahuan khas masyarakat sekitar untuk meningkatkan kemampuan peserta didik pada aspek kritis, kreatif dan kolaboratif (Sumarni, 2020). Berdasarkan hal tersebut tentunya pendekatan pembelajaran tersebut selaras dengan tujuan pendidikan abad 21.

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah yang telah diuraikan, telah ditemukan beberapa persoalan yang perlu diperhatikan. Persoalan yang menjadi titik tumpu adalah pada bahan ajar yang digunakan, model pembelajaran, pendekatan pembelajaran, dan pelaksanaan pembelajaran. Demi meningkatkan kualitas pendidikan yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan kurikulum, maka penting untuk dilakukan penelitian terkait pengembangan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah bagaimana mengembangkan E-Modul Fisika menggunakan model *project based learning* berbasis pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI dengan kriteria valid, praktis dan efektif?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan E-Modul Fisika menggunakan model *project based learning* dengan pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* dengan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* terdapat kegiatan yang mengarahkan pembelajaran pada enam sintak model *project based learning*.

2. Pengembangan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* terdiri dari 4 KD yang berisikan 3 materi sesuai silabus non pandemi dan 1 materi sesuai silabus pandemi sebagai materi yang akan diuji cobakan. Dimana materi yang akan dikembangkan secara berturut-turut adalah, materi termodinamika, gelombang mekanik, alat optik, dan gelombang bunyi.

E. Pentingnya Penelitian

Pentingnya penelitian pengembangan ini adalah:

1. E-Modul Fisika belum pernah digunakan guru dalam pembelajaran dan guru belum pernah mengintegrasikan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran, sehingga dibutuhkan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM
2. Pemanfaatan teknologi *smartphone* oleh peserta didik dalam pembelajaran Fisika dinilai tinggi sehingga bahan ajar E-Modul Fisika dapat diaplikasikan melalui teknologi *smartphone*.
3. Pengembangan dilakukan untuk mendukung peserta didik dalam memahami materi Fisika yang berbasis pendekatan Ethno-STEM sesuai dengan gaya belajar peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait seperti:

1. Peserta didik, menekankan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan sikap, pengetahuan, keterampilan peserta didik.
2. Guru, dapat menciptakan pembelajaran fisika yang terarah dengan menerapkan model *project based learning* terintegrasi dengan pendekatan Ethno-STEM untuk meningkatkan kompetensi peserta didik.
3. Sekolah dapat memiliki E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM.
4. Pemerintah, dapat memiliki E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM.

5. Pembaca, dapat dijadikan acuan dalam tindak lanjut penelitian terkait E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM.

G. Defnisi Istilah

Berikut ini beberapa pengertian terkait definisi istilah dari variabel-variabel yang ada pada penelitian ini:

1. Pengembangan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* adalah suatu kegiatan untuk menghasilkan E-Modul dan penilaian terhadap penggunaan E-Modul.
2. Pengembangan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* adalah kegiatan untuk menghasilkan suatu produk berupa E-Modul dengan menggunakan model pengembangan Plomp.
3. Validitas E-Modul adalah ketepatan, kesahihan atau kebenaran dari E-Modul berdasarkan para ahli dan praktisi.
4. Praktikalitas E-Modul adalah tingkat kemudahan dalam penggunaan E-Modul berdasarkan para guru dan perwakilan peserta didik.

Efektivitas E-Modul adalah tingkat ketercapaian E-Modul yang dapat dilihat dari nilai aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* untuk peserta didik SMA kelas XI memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh yakni E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* efektif digunakan dalam pembelajaran dikarenakan peserta didik dapat mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang telah ditetapkan. Sejalan dengan pembelajaran Kurikulum 2013, peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dikarenakan terdapat kegiatan yang diarahkan melalui sintaks *project based learning* yang terdapat pada E-Modul. Kemampuan peserta didik dari aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan dapat berkembang dengan penggunaan E-Modul ini yang ditunjukan dengan nilai rata-rata perolehan peserta didik dari ketiga kompetensi yang melewati nilai yang diharapkan.

Dampak positif dari lainnya dari penggunaan E-Modul ini adalah dapat membantu guru dalam mengarahkan peserta didik untuk lebih aktif dan antusias dalam pembelajaran serta guru memiliki bahan ajar yang sesuai dengan gaya belajar peserta didik seperti pemanfaatan penggunaan *smartphone* dalam proses belajar mengajar. Sesuai dengan hal tersebut, diperlukan adanya sosialisasi terkait penggunaan ataupun pengembangan E-Modul Fisika berbasis model *project based learning* terintegrasi pendekatan Ethno-STEM pada *smartphone* kepada guru-guru Fisika untuk digunakan dalam pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan beberapa saran antara lain sebagai berikut.

1. Guru mata pelajaran Fisika SMA Kelas XI disarankan dapat memanfaat E-Modul ini sebagai sumber belajar dalam pembelajaran.
2. Peserta didik disarankan dapat memaksimalkan penggunaan E-Modul ini agar dapat memberikan pemahaman yang lebih bermakna.
3. Peneliti yang berminat melakukan penelitian lanjutan dari penelitian ini disarankan untuk mengupgrade E-Modul agar tidak hanya dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis Android saja dan disarankan untuk melakukan penelitian pada materi Fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdioğlu, Cihat & Çevik, Mustafa & Koşar, Hatice. (2021). Investigating STEM Awareness of University Teacher Educators. *European Journal of STEM Education.* 6 (3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/9559>.
- Allison J.M. (2018). *Project Based Learning to Promote 21st Century Learning.* (Doctoral Dissertation, The College of William and Marry in Virginia, 2018). Retrieved from <https://scholarworks.wm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1299&context=etd>
- Al Faraweh, H. M., & Jusoh, S. (2017). The Use and Effects of Smartphones in Higher Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies,* 11(6), 103-111. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i6.7453>
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian.* Jakarta: Rineka cipta.
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A. (2018). *Introduction to research in education.* Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers
- Asrizal, Desnita, Darvina, & Yenni. (2020). Need analysis to develop electronic enrichment book of Physics based on contextual teaching and environmental potential. *Journal of Physics: Conference Series.* 1481. 012123. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012123>.
- Astalini, Darmaji, Kurniawan, W., Anwar, K., & Kurniawan, D. (2019). Effectiveness of Using E-Module and E-Assessment. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM).* 13 (21). <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i09.11016>.
- Ahmadi, Y., Astuti, B., & Linuwih, S. (2019). Bahan Ajar IPA Berbasis Etnosains Tema Pemanasan Global untuk Peserta Didik SMP Kelas VII. *Unnes Physics Education Journal,* 8 (1). 53-59. <https://doi.org/10.15294/uepj.v8i1.29512>
- Amamou, Sonia & Cheniti-Belcadhi, Lilia. (2018). Tutoring In Project-Based Learning. *Procedia Computer Science.* 126. 176-185. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.221>.