

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* FISIKA TERINTEGRASI MATERI MITIGASI
BENCANA ABRASI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN GOOGLE *CLASSROOM* UNTUK MENINGKATKAN
KOMPETENSI PESERTA DIDIK**

TESIS



Oleh:

YUNI AZMANITA

NIM. 18175058

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

Yuni Azmanita. 2022. "The Development of Physics E-Book Integrated to Mitigation of Abrasion Disaster Based on Problem Based Learning Supported by Google Classroom to Improve Students Competences". Thesis. Master of Physics Education Study Program Faculty of Mathematics and Natural Sciences Universitas Negeri Padang.

The development of Physics e-book integrated to mitigation of abrasion disaster based on Problem Based Learning supported by Google Classroom to improve students competences is crucial to overcome the problem of abrasion in Indonesia. This is one of strategies which would give an understanding of abrasion. The effort to integrate abrasion disaster theme to Physics is achieved by subject matter. This subject matter integrated to Problem Based Learning. Subject matter that suitable for 4.0 era is e-book. The characteristics of the E-book are in accordance with the virtual learning in Google Classroom. The purpose of this research is to produce e-book integrated to mitigation of abrasion disaster based on Problem Based Learning supported by Google Classroom which is valid, practical, and effective.

The type of this research was Research and Development. E-book development used Plomp model. This model consists of preliminary research, development or prototyping, and assessment phase. This research data were from needs analysis, validity, practicality, and effectiveness. Assessment instrument were, needs analysis, validity, practicality, self assessment, and performance assesment questionnaire, and also test. Techniques of data collection that being of preliminary research, validity analysis, practicality, and effectivity analysis.

The result of preliminary research showed that indicators achievement on learning activity was enough with 71,25 % percentages, students characteristic was enough (62,35 %), the using of media was enough (62,01 %), and subjects that was appropriate with abrasion mitigation was in KD 3.9 and 3.10 on first grade of high school, with accordance 86,67 % (very appropriate). Physics e-book integrated to abrasion mitigation based on Problem Based Learning had valid criteria with value 0,86. Practicality result from teacher is 88% (practical) and from students 86% (practical). E-book is also effective to improve affective , skill and knowledge competences. N gain value was 0,87 with high criteria. The conclusion is Physics e-book integrated to mitigation of abrasion disaster based on Problem Based Learning supported by Google Classroom was valid, practical and effective to improve students competences.

Keywords: Abrasion, Google Classroom, Problem Based Learning, E-book

ABSTRAK

Yuni Azmanita. 2022. “Pengembangan *E-Book* Fisika Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Abrasi Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Pengembangan *e-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* untuk meningkatkan kompetensi peserta didik penting dilakukan untuk mengatasi permasalahan abrasi di Indonesia. Ini merupakan salah satu strategi untuk memberikan pemahaman bencana Upaya mengintegrasikan tema bencana abrasi pada materi fisika dapat dilakukan melalui bahan ajar. Bahan ajar ini dipadukan dengan *Problem Based Learning*. Bahan ajar yang sesuai dengan era 4.0 adalah *e-book*. Karakteristik *E-book* sesuai dengan pembelajaran *virtual* pada *Google Classroom* Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *e-book* Fisika teintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* dengan kategori valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Pengembangan *e-book* menggunakan model Plomp. Model ini terdiri atas *preliminary research phase*, *development or prototyping phase*, dan *assessment phase*. Data penelitian ialah data analisis kebutuhan, validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Instrumen penilaian ialah angket pendahuluan, validasi, praktikalitas, penilaian diri, dan unjuk kerja, serta tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah analisis *preliminary research*, validitas, praktikalitas, dan efektivitas.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa pencapaian indikator kegiatan pembelajaran berada pada kategori cukup, karakteristik peserta didik pada kategori cukup, penggunaan media cukup, dan materi yang sesuai dengan mitigasi abrasi adalah KD 3.9 dan 3.10 kelas 10, dengan kesesuaian sangat sesuai. *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* mempunyai kriteria valid. Hasil praktikalitas dari guru adalah praktis dan dari peserta didik adalah praktis. *E-book* juga efektif meningkatkan kompetensi sikap dan keterampilan serta pengetahuan. Kriteria *N gain* yang diperoleh adalah tinggi. Kesimpulan penelitian adalah *e-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* mempunyai kategori valid, praktif dan efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik.

Kata Kunci: Abrasi, Google Classroom, Problem Based Learning, E-book

PERSETUJUAN AKHIR TESIS


Nama Mahasiswa : Yuni Azmanita
NIM : 18175058

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si.
Pembimbing



7 November 2022

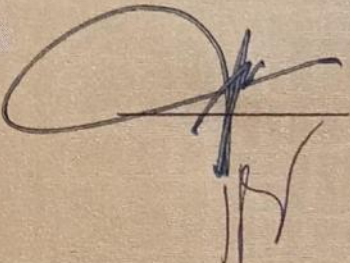

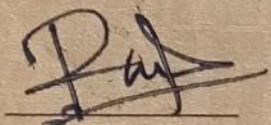
Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang

Dr. Yulkifli, S. Pd, M. Si.
NIP. 19730702 200312 1 002

Koordinator Program Studi

Dr. Asrizal, M. Si.
NIP. 19660603 199203 1 001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si. (Ketua)	
2.	Prof. Dr. Hj. Ratnawulan., M. Si. (Anggota)	
3.	Dr. Ramli, S. Pd., M. Si. (Anggota)	

Mahasiswa:

Nama Mahasiswa : Yuni Azmanita

Nim : 18175058

Tanggal Ujian : 17 Februari 2022

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini, saya penulis tesis:

Nama : Yuni Azmanita
NIM : 18175058
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : RT. 19 Kelurahan Aur Gading, Kabupaten Sarolangun,
Jambi
Telepon : 0852-7302-8374
Email : nauratulmemey@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah tesis dengan judul "**Pengembangan *E-Book* Fisika Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Abrasi Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* Untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik**" ini bebas dari plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti ada plagiasi dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan lainnya yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan jujur dan penuh rasa tanggung jawab, untuk selanjutnya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, Desember 2022

Yang Membuat Pernyataan



Yuni Azmanita

NIM. 18175058

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis yang berjudul Pengembangan *E-book* Fisika Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Abrasi Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik. Penulisan tesis ini merupakan persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyelesaian tesis ini, penulis menerima banyak bimbingan dan masukan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si., sebagai pembimbing yang dengan kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktunya dalam membimbing, memberi bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini;
2. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si., dan Bapak Dr. Ramli, M.Si., sebagai kontributor yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan kontribusi terhadap penulisan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ramli, M.Si., Bapak Dr. Ridwan, M.Sc.Ed., dan Bapak Dr. Abdurrahman, M.Pd., sebagai validator yang telah meluangkan waktu, tenaga dan

pikiranya untuk memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam membuat *e-book* Fisika.

4. Bapak Dr. Asrizal, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Afniati, S.Pd. MM selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Ulakan Tapakis dan Bapak Ibu guru SMAN 1 Ulakan Tapakis yang telah memberikan bantuan yang tulus saat penulis melaksanakan penelitian.
7. Ibu Yulis Septianas Sari, M.Pd., selaku guru Fisika kelas X SMAN 1 Ulakan Tapakis yang telah memberikan dukungan yang tulus saat penulis melaksanakan penelitian.
8. Peserta Didik SMAN 1 Ulakan Tapakis khususnya kelas X MIA 4.
9. Orang tua, saudara, dan rekan kerja sesama guru yang telah mendoakan dan memberi dukungan hingga penulis menyelesaikan tesis ini dengan semangat.
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
11. Pihak-pihak lain yang secara tidak langsung telah membantu penulis untuk mewujudkan tesis dan menyelesaikan studi.

Penulis berharap, semoga bantuan, arahan, dan bimbingan yan telah diberikan menjadi amal shaleh bagi bapak dan ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis meyakini bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran untuk penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Spesifikasi Produk	10
E. Pentingnya Pengembangan	11
F. Asumsi dan Batasan Penelitian	11
G. Definisi Istilah	12
BAB II	14
KAJIAN TEORI	14
A. Landasan Teoritis	14
1. Kurikulum	14
3. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013	28
4. Model <i>Problem Based Learning</i>	30
5. <i>E-Book</i>	33
6. Google Classroom	41
7. Materi Fisika	42
8. Materi Abrasi Pantai	55
9. Kesesuaian Materi Fisika dengan Materi Abrasi Pantai	60
10. Kompetensi Peserta Didik	74
11. Kualitas Pengembangan <i>E-book</i>	82
B. Penelitian Relevan	90
C. Kerangka Berpikir	95
BAB III	97
METODE PENELITIAN	97

A.	Model Pengembangan	97
B.	Prosedur Pengembangan	97
C.	Instrumen Pengumpulan Data	108
D.	Teknik Analisis Data	109
BAB IV	117
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		117
A.	Hasil Penelitian.....	117
B.	Pembahasan	157
C.	Keterbatasan Penelitian	166
BAB V	168
KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN		168
A.	Kesimpulan.....	168
B.	Implikasi	168
C.	Saran	169
DAFTAR PUSTAKA		170
LAMPIRAN.....		177

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tujuan Pembelajaran Fisika	27
Tabel 2. Sintak PBL	31
Tabel 3. Perangkat Pembaca dan Format <i>E-book</i>	34
Tabel 4. Perbedaan <i>E-book</i> dengan Buku Cetak.....	35
Tabel 5. Sasaran Penilaian Kompetensi Sikap.....	75
Tabel 6. Sasaran Penilaian Kompetensi Pengetahuan.....	76
Tabel 7. Sasaran penilaian kompetensi keterampilan	80
Tabel 8. Indikator Praktikalitas	87
Tabel 9. Kriteria Evaluasi dalam Setiap Tahap Pengembangan	98
Tabel 10. Kegiatan pada <i>Prototyping Phase</i>	102
Tabel 11. Kategori Ketercapaian Indikator.....	110
Tabel 12. Kategori Analisis Kebutuhan	110
Tabel 13. Kategori Kesesuaian Materi Bencana	111
Tabel 14. Kategori Validitas	112
Tabel 15. Kategori Praktikalitas.....	113
Tabel 16. Kategori Penilaian Sikap dan Keterampilan	114
Tabel 17. Kriteria <i>Normalized Gain</i>	115
Tabel 18. Hasil Analisis Kesesuaian Materi	121
Tabel 19. <i>Self Evaluation</i> (Evaluasi Sendiri) E-Book Fisika.....	146
Tabel 20. Hasil Penilaian Instrumen Validasi.....	147
Tabel 21. Hasil Revisi <i>Expert Review</i>	148
Tabel 22. Hasil Penilaian Validitas E-Book oleh Ahli	150
Tabel 23. Evaluasi Satu-satu terhadap <i>E-Book</i> Fisika	150
Tabel 24. Hasil Uji Praktikalitas <i>Small Group</i> terhadap <i>E-Book</i> Fisika.....	151
Tabel 25. Hasil Analisis Praktikalitas dari Respon Guru.....	152
Tabel 26. Hasil Analisis Praktikalitas dari Respon Peserta Didik	153
Tabel 27. Hasil Skor <i>N-Gain</i> Kompetensi Pengetahuan.....	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cover sumber belajar elektronik yang beredar	4
Gambar 2. Lembar Kegiatan Peserta Didik di dalam sumber belajar elektronik yang beredar.....	4
Gambar 3. Tampilan menu sumber belajar elektronik yang beredar	4
Gambar 4. BSE yang beredar pada umumnya masih menggunakan KTSP	4
Gambar 5. Grafik F terhadap t	47
Gambar 6. Kurva fungsi gaya terhadap selang waktu.....	47
Gambar 7. Proses Terjadinya abrasi di pantai.....	58
Gambar 8. Dampak negatif abrasi pantai.....	59
Gambar 9. Sketsa definisi pantai secara teknis	60
Gambar 10. Pergerakan partikel air laut	62
Gambar 11. Definisi Parameter Gelombang	65
Gambar 12. <i>Breakwater</i>	72
Gambar 13. <i>Reventment</i>	74
Gambar 14. Kerangka Berpikir	96
Gambar 15. Literasi dari Siklus Desain	97
Gambar 16. Lapisan dari Evaluasi Formatif	101
Gambar 17. Diagram Alir Fase Pengembangan <i>E-book</i>	107
Gambar 18. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran	118
Gambar 19. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik.....	119
Gambar 20. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik.....	120
Gambar 21. Halaman Judul.....	128
Gambar 22. Halaman Kata Pengantar.....	129
Gambar 23. Halaman Daftar Isi	131
Gambar 24. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	133
Gambar 25. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	135
Gambar 26. Pemberian Video	137
Gambar 27. Cuplikan Materi.....	139
Gambar 28. Latihan Soal.....	140
Gambar 29. Uji Kompetensi	141
Gambar 30. Glosarium	143
Gambar 31. Daftar Pustaka	145
Gambar 32. Grafik pencapaian kompetensi sikap peserta didik	155
Gambar 33. Grafik pencapaian keterampilan peserta didik	157

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan	177
Lampiran 2. Lembar Penilaian Instrumen Validasi	180
Lampiran 3. Instrumen Validitas.....	184
Lampiran 4. Instrumen Praktikalitas Guru.....	191
Lampiran 5. Instrumen Praktikalitas Peserta Didik	194
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian dari Kampus	197
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi.....	198
Lampiran 8. Hasil Kompetensi Sikap	199
Lampiran 9. Hasil Kompetensi Pengetahuan	200
Lampiran 10. Hasil Kompetensi Keterampilan.....	201
Lampiran 11. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian.....	202

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Barat adalah provinsi yang terletak di pesisir barat Sumatera. Provinsi ini memiliki sejumlah pulau di lepas pantainya. Jumlah penduduk di wilayah pesisir dan laut pada Provinsi ini mencapai 1.426.491 jiwa dan pertumbuhan penduduknya mencapai 1,39 % (Pemprov Sumbar, 2014). Pertumbuhan penduduk tersebut menyebabkan eksploitasi kawasan pantai yang dijadikan sebagai daerah pemukiman dan industri. Inilah yang menjadi salah satu penyebab rentannya daerah ini terhadap kerusakan lingkungan seperti abrasi pantai.

Data Informasi Bencana Indonesia (2019) menunjukkan bahwa sepanjang sepuluh tahun terakhir empat belas kali kejadian abrasi telah terjadi di Provinsi Sumatera Barat. Jumlah bangunan yang terkena dampak kerusakan mencapai 279 rumah. Selain itu, tiga fasilitas pendidikan dan 41 rumah juga terredam akibat abrasi. Data lain mengenai abrasi pantai di Sumatera Barat didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Solihuddin (2011) mengenai karakteristik pantai Padang Pariaman, Sumatera Barat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa proses pantai yang dominan terjadi di hampir sepanjang pantai Padang Pariaman adalah abrasi. Pantai yang paling parah terkena proses abrasi adalah Pantai Apar dan Pantai Batang Anai.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi risiko tersebut, salah satunya melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 21 tahun 2008 pasal 14. Peraturan ini menjelaskan bahwa untuk mengurangi dampak

yang disebabkan oleh bencana alam diperlukan mitigasi oleh pemerintah daerah dalam bentuk pendidikan formal, non formal dan informal. Kebijakan lainnya mengenai penanggulangan bencana tertuang dalam UU No. 24 tahun 2007 yang menjelaskan bahwa kegiatan mitigasi dilakukan melalui penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan, baik secara konvensional maupun modern. Mitigasi adalah upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko dari suatu bencana. Mitigasi dapat dilakukan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi *hazard* (ancaman) dari bencana tersebut.

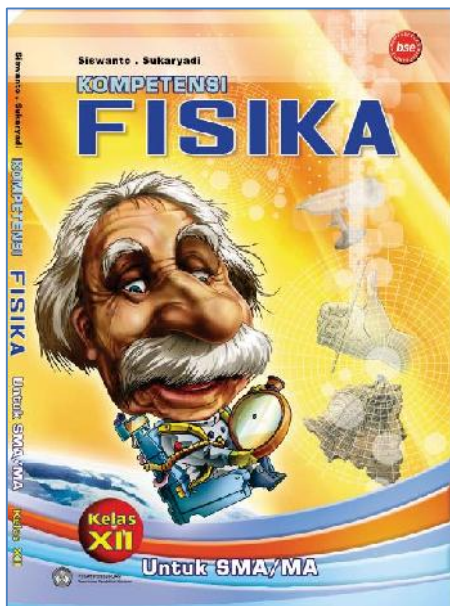
Kemampuan menghadapi bencana dapat ditingkatkan dengan menghadirkan permasalahan lingkungan sekitar akibat bencana ke dalam pembelajaran. Peserta didik sebagai subjek sekaligus objek pendidikan idealnya mampu secara kreatif untuk memikirkan solusi permasalahan lingkungan di sekitarnya. Jika hal tersebut terpenuhi maka akan muncul kesadaran akan ancaman bencana, sehingga proses mitigasi bisa optimal. Namun, hasil penelitian Azmanita (2019) menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik yang tinggal di sekitar pesisir pantai mengenai abrasi berada pada kategori Cukup.

Salah satu strategi untuk menumbuhkan pengetahuan kebencanaan adalah dengan mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran di sekolah. Pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan bencana alam adalah Fisika, karena Fisika mempelajari gejala alam dan menjelaskan bagaimana gejala tersebut dapat terjadi. Hal ini sesuai dengan PP No. 32 Tahun 2013, yang menjelaskan bahwa kurikulum pendidikan harus memuat muatan lokal untuk satuan pendidikan sesuai dengan potensi dan keunikan

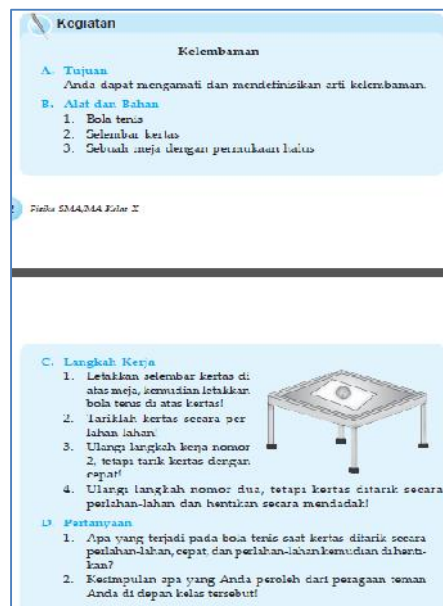
lokal. Hal ini sejalan dengan amanat kurikulum 2013 menurut permendikbud No. 79 tahun 2014, yaitu konteks lokal perlu dimasukkan ke dalam materi pembelajaran melalui sumber belajar. Upaya mengintegrasikan tema bencana abrasi tersebut dapat diterapkan melalui sumber belajar.

Pembelajaran yang inovatif harus mengikuti perkembangan zaman. Pada era revolusi industri 4.0 ini akses informasi dapat dilakukan di mana dan kapan saja. Pendidik maupun peserta didik secara tidak langsung ditantang untuk melekat kecanggihan teknologi informasi. Revolusi industri 4.0 ini juga memungkinkan sistem informasi untuk menciptakan salinan dunia fisik secara virtual. Kelebihan ini dapat dimanfaatkan untuk merancang sumber belajar non cetak, yaitu dalam bentuk elektronik.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber belajar elektronik masih belum optimal. Sumber belajar elektronik telah diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan Kebudayaan (Kemendikbud) untuk mata pelajaran Fisika. Namun, Buku Sekolah Elektronik Fisika (BSE) yang diterbitkan Kemendikbud menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). BSE Fisika itu sendiri belum bersifat interaktif, sehingga tidak mampu mewujudkan pembelajaran yang *student center*. Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 adalah cuplikan sumber belajar elektronik Fisika yang beredar.



Gambar 1. Cover sumber belajar elektronik yang beredar



Gambar 2. Lembar Kegiatan Peserta Didik di dalam sumber belajar elektronik yang beredar



Gambar 3. Tampilan menu sumber belajar elektronik yang beredar



Gambar 4. BSE yang beredar pada umumnya masih menggunakan KTSP

Berdasarkan Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 diketahui bahwa beberapa dari sumber belajar elektronik Fisika yang beredar belum disajikan secara sistematis. Sebagian lain menyajikan materi secara sangat ringkas, dan beberapa

ditemukan dalam bahasa asing. Selain itu e-book tersebut juga belum menggunakan kurikulum yang sedang berlaku, yaitu Kurikulum 2013.

Peneliti juga mengobservasi peserta didik yang berada di kawasan rawan bencana abrasi, yaitu SMA 1 Ulakan Tapakis. Berdasarkan hasil observasi ternyata sebagian peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM). Nilai rata-rata ulangan harian peserta didik yang diperoleh dari salah seorang guru adalah 70, yang mana KKM untuk mata pelajaran Fisika di SMA 1 Ulakan Tapakis adalah 78.

Berdasarkan tinjauan tersebut, peneliti melakukan beberapa analisis. Satu di antaranya adalah analisis terhadap penggunaan media elektronik sebagai sumber belajar di sekolah. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa kualitas teknik, isi dan tujuan media pembelajaran elektronik berada pada kategori cukup. Begitu pula kualitas pembelajaran yang dihasilkan dari penggunaan media di sekolah, juga berada pada kategori cukup. Sedangkan penggunaan media pembelajaran yang berbasis elektronik berada pada kategori kurang, yaitu pada persentase 51,48 %.

Kurangnya kualitas pembelajaran yang dihasilkan dari penggunaan media di sekolah menunjukkan bahwa diperlukannya inovasi terhadap media atau sumber belajar elektronik yang digunakan. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk mendapatkan sumber belajar elektronik yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Indikator yang dianalisis meliputi minat, motivasi, dan kemandirian belajar pada peserta didik. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Lampiran 1. Pada

indikator minat, motivasi dan kemandirian diperoleh persentase dalam kategori kurang. Dari hasil analisis diketahui peserta didik jarang mengulang kembali pembelajaran Fisika di luar jam pelajaran.

Menurut Khairinal dkk (2021) salah satu sumber belajar elektronik yang mampu meningkatkan minat dan kemandirian belajar peserta didik adalah *e-book*. Berdasarkan beberapa karakteristik dari sumber belajar elektronik yang telah beredar dan analisis media elektronik pembelajaran di sekolah, maka karakteristik *e-book* yang akan dikembangkan adalah *e-book* yang interaktif dan disajikan sesuai dengan Kurikulum 2013 serta merujuk pada Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA. Selain itu *e-book* juga akan berisi materi mitigasi bencana abrasi pantai.

Hasil analisis kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil analisis memperoleh rata-rata 66,35% yang berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum terlaksana secara optimal. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa pada kegiatan inti ketercapaian indikator masih berada pada kategori kurang dengan persentase 58,99%, yang mana penerapan metode/model pembelajaran dan pemanfaatan sumber belajar yang digunakan masih dalam kategori kurang.

Arends (dikutip dari Trianto, 2012) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang berfokus pada siswa. Model ini menggunakan masalah dalam dunia nyata. Tujuan model pembelajaran ini adalah menyusun pengetahuan siswa, melatih kemandirian dan rasa percaya diri, serta mengembangkan keterampilan berpikir siswa dalam pemecahan masalah.

E-book akan dipadukan dengan *Problem Based Learning*. Salah satu keunggulan PBL ini adalah menyajikan masalah autentik kepada peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengonstruksi pengetahuannya sendiri dan belajar sendiri untuk menyelesaikan masalah. PBL membantu peserta didik membangun penalaran dan komunikasi sehingga kompetensi peserta didik dapat meningkat.

Ayu Desra Andira (2017) melakukan penelitian eksperimen mengenai pengaruh LKPD terintegrasi materi abrasi pantai terhadap kompetensi peserta didik dalam model *Inquiry learning* pada materi gelombang di kelas XI SMAN 2 Painan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berarti atas LKPD terintegrasi materi abrasi pantai terhadap kompetensi peserta didik untuk taraf nyata 0,05 pada materi gelombang di kelas XI SMA Negeri 2 Painan. Besar kontribusi LKPD terintegrasi materi abrasi pantai terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi gelombang di kelas XI SMA Negeri 2 Painan untuk kompetensi pengetahuan adalah 64,27 % dengan tingkat hubungan pengaruhnya berada pada kategori sangat kuat, sedangkan untuk kompetensi sikap adalah 33,34 % dengan tingkat hubungan cukup kuat, serta untuk keterampilan adalah 32,02 % dengan tingkat hubungan cukup kuat.

Penelitian lainnya mengenai pengintegrasian materi bencana abrasi ke dalam pembelajaran juga dilakukan oleh Feby Aulyana (2019) mengenai pengembangan *E-modul* Fisika berbasis *STEM education* terintegrasi materi bencana abrasi pantai untuk meningkatkan sikap tanggap bencana peserta didik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa analisis *e-modul* Fisika SMA/MA terintegrasi materi bencana abrasi termasuk kriteria valid, praktis dan efektif. Dari beberapa penelitian tersebut

dapat disimpulkan bahwa materi mitigasi bencana abrasi pantai dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika.

Adapun dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang menggunakan *e-book* sebagai sarana untuk mengintegrasikan materi mitigasi bencana abrasi pantai. Pertimbangan memilih *e-book* juga didasarkan pada analisis media yang dilakukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan media elektronik berupa *e-book* masih kurang. Pertimbangan lain yang mendukung adalah analisis gaya belajar peserta didik. Mayoritas gaya belajar peserta didik berdasarkan hasil analisis pendahuluan adalah gaya belajar visual, maka media pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar ini adalah berbentuk buku elektronik atau *e-book*.

E-book juga akan digunakan dalam *virtual class* seperti *Google Classroom*. *Google Classroom* adalah layanan Google yang dikembangkan untuk sistem pembelajaran sekolah dengan rancangan yang penyederhanaan pembuatan, pendistribusian dan penetapan tugas dengan cara tanpa kertas. *Google Classroom* menerapkan pembelajaran berbasis teknologi informasi yang terangkum dalam *Learning Management System (LMS)*. Pembelajaran seperti ini merupakan inovasi pembelajaran berbasis *e-learning*.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk mengembangkan *E-Book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi dengan model *PBL* Berbantuan Google. Oleh karena itu, judul penelitian ini adalah Pengembangan *E-book* Fisika Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Abrasi Berbasis

Problem Based Learning Berbantuan *Google Classroom* untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah:

1. Bagaimana hasil analisis pendahuluan dari pengembangan *e-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* untuk meningkatkan kompetensi peserta didik?
2. Bagaimana tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan *e-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* untuk meningkatkan kompetensi peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah:

1. Menghasilkan *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* dengan kriteria valid.
2. Menghasilkan *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* dengan kriteria praktis.
3. Menghasilkan *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom* dengan kriteria efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Google Classroom*. *E-book* ini tidak lagi menggunakan bahan baku kertas untuk menampilkan materi pembelajaran seperti buku pada umumnya, melainkan dalam bentuk *file digital* yang dapat diakses melalui media elektronik seperti komputer, laptop, *smartphone* dan *tablet*. Adapun spesifikasi produknya adalah sebagai berikut:

1. Materi di dalam *e-book* terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi, sehingga dapat menambah pengetahuan pengguna mengenai bencana abrasi dan mitigasinya
2. Pembelajaran dalam *e-book* mengikuti langkah-langkah *Problem Based Learning*, yaitu mengorientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing pengalaman individual/ kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
3. *E-book* berisi multimedia yang memuat fenomena abrasi pantai
4. *E-book* bersifat interaktif. Peserta didik dapat mensubmit pertanyaan dan jawaban pada *e-book*.
5. *E-book* dapat digunakan secara *online*

E. Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan *e-book* Fisika SMA/MA terintegrasi bencana abrasi pantai didasarkan pada:

1. *E-book* dapat meningkatkan kompetensi peserta didik
2. Salah satu sumber belajar yang dapat membantu guru dalam membimbing kemandirian belajar peserta didik pada pembelajaran Fisika.
3. *E-book* dapat menambah wawasan pengetahuan pembaca tentang bencana abrasi pantai.
4. *E-book* memperkaya literatur pembelajaran Fisika di sekolah.
5. Bahan referensi penelitian selanjutnya yang relevan.

F. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan *E-book* Fisika SMA/MA terintegrasi bencana abrasi pantai adalah sebagai berikut:

- a. *E-book* pembelajaran Fisika yang dikembangkan dapat mengatasi permasalahan pada proses pembelajaran dan memenuhi ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum.
- b. Guru memahami Kurikulum 2013 dengan baik.
- c. Pola pikir peserta didik sudah sistematis dan sudah memahami proses-proses yang abstraks sehingga mampu memprediksi berbagai macam kemungkinan dan mampu memecahkan masalah secara verbal.

d. Pada tahap pengembangan diasumsikan bahwa *e-book* dapat distandarisasi melalui uji validitas, praktikalitas dan efektivitas sehingga menghasilkan suatu produk pengembangan dengan kriteria valid, praktis dan efektif yang dapat diterapkan ke dalam pembelajaran Fisika.

2. Batasan Pengembangan

Pengembangan perlu dibatasu agar hasil pengembangan menjadi lebih fokus dan terarah. Oleh sebab itu, pengembangan hanya dibatasi pada *E-book* Fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan Google *Classroom* pada materi Fisika Kelas X semester 2 KD 3.9 dan 3.10, serta kemampuan yang diukur adalah kompetensi peserta didik. Penggunaan *E-book* Fisika ini akan diterapkan pada sekolah yang berada pada daerah yang berpotensi bencana abrasi pantai.

G. Definisi Istilah

Definisi istilah dari variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan adalah pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, serta proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.
2. *E-book* adalah sebuah bentuk penyajian buku ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, dan disajikan dalam bentuk format tertentu.

3. *Google Classroom* adalah suatu serambi pembelajaran campuran untuk ruang lingkup pendidikan, sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam membuat, membagikan dan menggolongkan setiap penugasan tanpa kertas.
4. *Problem Based Learning (PBL)* adalah model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah
5. Validitas *E-book* Fisika adalah penilaian kesahihan atau kebenaran dari *E-book* Fisika yang dikembangkan. Validitas terdiri dari validitas isi, konstruk, dan rupa. Suatu alat ukur yang valid tidak hanya mampu menghasilkan data yang tepat akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut.
6. Praktikalitas *E-book* Fisika adalah tingkat kemudahan dan keterpakaian *E-book* Fisika yang dikembangkan dalam pembelajaran. Praktikalitas dalam hal ini adalah kemudahan pengoperasian *E-book* dalam proses pembelajaran dan tingkat ketertarikan peserta didik dalam menggunakannya.
7. Efektivitas *E-book* Fisika adalah tingkat pengaruh atau dampak ketercapaian setelah penggunaan *E-book* Fisika dalam pembelajaran.
Efektivitas dalam hal ini adalah dampak yang ditimbulkan setelah penggunaan *E-book* berbasis *PBL* dalam proses pembelajaran.