

**PENGEMBANGAN *EBOOK* FISIKA SMA/MA TERINTEGRASI MATERI  
MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR BERBASIS  
*PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)**

**TESIS**



**Oleh :  
RAHIMATUL UTIA  
18175054 / 2018**

**Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar  
Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## ABSTRACT

**Rahimatul Utia. 2020. Pengembangan *Ebook* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.**

One of the factors that causes the suboptimal achievement of students' competencies is the unavailability of teaching materials that meet the current learning needs of students. The teaching materials needed include teaching materials that contain subject matter as well as material on local uniqueness or regional potential so as to equip students with a number of competencies and train life skills needed in everyday life. The potential of the area where students live is related to disasters such as the potential for landslides. Landslides have a negative impact on the environment and even the safety of living things. The teaching materials can be integrated with landslide disaster mitigation materials. In addition, the need for skills in using technology and information media in the 21st century is needed. For this reason, it is necessary to use electronic-based teaching materials such as electronic books or ebooks. The purpose of this research is to produce an ebook of SMA/MA physics integrated with landslide disaster mitigation material based on Problem Based Learning (PBL) with valid, practical and effective criteria.

This type of research is Research and Development (R&D) with the Plomp development model. The Plomp development model consists of three phases, namely the preliminary research phase, the development or prototyping phase and the assessment phase. Research data is data on graduate competence, assessment, learning activities, materials, students, validity, practicality and effectiveness. The data collection instruments consisted of a preliminary questionnaire, validation sheets, practicality sheets, self-assessment sheets, objective questions and performance appraisal sheets. The data analysis techniques are preliminary research analysis, validity analysis, practicality analysis and effectiveness analysis.

The result of this research is physics ebook integrated landslide disaster mitigation material qualifies valid, practical and effective criteria. The research implication are the physics ebook integrated landslide disaster mitigation material effectively supports the learning process, improves student learning outcomes, provides an understanding of landslide mitigation and trains students to get used to using ICT tools.

Keywords: *ebook, problem based learning, landslide disaster*

## ABSTRAK

**Rahimatul Utia. 2020. Pengembangan *Ebook* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.**

Salah satu faktor yang menyebabkan belum optimalnya capaian kompetensi peserta didik adalah belum tersedianya bahan ajar yang memenuhi kebutuhan belajar peserta didik saat ini. Bahan ajar yang diperlukan diantaranya adalah bahan ajar yang berisi materi pelajaran sekaligus memuat materi keunikan lokal atau potensi daerah sehingga dapat membekali peserta didik dengan sejumlah kompetensi serta melatih kecakapan hidup yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Potensi daerah tempat tinggal peserta didik diantaranya adalah terkait kebencanaan seperti potensi bencana tanah longor. Tanah longor memiliki dampak buruk pada lingkungan dan bahkan keselamatan makhluk hidup. Di dalam bahan ajar dapat dituangkan materi pelajaran yang terintegrasi dengan materi mitigasi bencana tanah longor. Selain itu kebutuhan keterampilan dalam menggunakan teknologi dan media informasi di abad 21 sangat dibutuhkan. Untuk itu perlu penggunaan bahan ajar yang berbasis elektronik seperti buku elektronik atau *ebook*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longor berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp terdiri dari tiga tahap yakni *preliminary research phase*, *development or prototyping phase* dan *assessment phase*. Data penelitian adalah data kompetensi lulusan, penilaian, kegiatan pembelajaran, materi, peserta didik, validitas, praktikalitas dan efektivitas. Instrumen pengumpul data terdiri dari angket pendahuluan, lembar validasi, lembar praktikalitas, lembar penilaian diri, soal objektif dan lembar penilaian kinerja. Teknik analisis data adalah analisis *preliminary research*, analisis validitas, analisis praktikalitas dan analisis efektivitas.

Hasil penelitian adalah *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longor memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Implikasi penelitian adalah *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longor efektif mendukung proses pembelajaran, membantu peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar, memberikan pemahaman mitigasi tanah longor, dan melatih peserta didik terbiasa menggunakan perangkat ICT.

Kata Kunci: *ebook*, *problem based learning*, tanah longor.

## PERSETUJUAN AKHIR TESIS

---

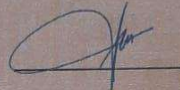
Nama Mahasiswa : Rahimatul Utia  
NIM : 18175054

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

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



4 November 2022

Dekan FMIPA  
Universitas Negeri Padang

Dr. Yulkiati, 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**

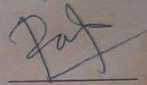
---

| No. | Nama | Tanda Tangan |
|-----|------|--------------|
|-----|------|--------------|

1. Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si.  
(Ketua)



2. Dr. Ramli, S. Pd., M. Si.  
(Anggota)



3. Yohandri, M. Si., Ph. D.  
(Anggota)



Mahasiswa:

Nama Mahasiswa : Rahimatul Utia

Nim : 18175054

Tanggal Ujian : 19 Agustus 2022

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis saya tesis dengan judul “Pengembangan *Ebook* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan didalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan 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, 19 Agustus 2022

Saya Yang Menyatakan

Rahimatul Utia

NIM. 18175054

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamiin*, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia Nya penulis telah berhasil menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan *Ebook* Fisika SMA/MA Terintegrasi Materi Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada baginda Rasulullah yaitu Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa umat manusia kepada peradaban yang berakhlak mulia.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi di program magister pendidikan, Universitas Negeri Padang. Tesis ini dapat penulis selesaikan berkat adanya dorongan, bimbingan, sumbangan ide dan pikiran. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si., selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Dr. Ramli, M. Si., dan Bapak Yohandi, M. Si., Ph. D., selaku dosen kontributor.
3. Bapak Dr. Hamdi, M.Si., Bapak Dr. Ramli, M.Si., Bapak Dr. Abdurrahman, M. Pd., selaku validator ahli.
4. Bapak Dr. Asrizal, M. Si., selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu dosen, tata usaha, dan karyawan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
6. Ibu Revamailita Hutaria, S. S., selaku kepala SMAN 1 Sawahlunto.

7. Ibu Fitsalmiati, S. Pd., M. Si., Ibu Warastuti, S. Pd., M. Si. dan Ibu Rinilda, S. Pd., selaku guru Fisika SMAN 1 Sawahlunto dan validator praktisi.
8. Bapak/Ibu guru, tata usaha, dan karyawan SMAN 1 Sawahlunto.
9. Siswa-siswa kelas X MIPA SMAN 1 Sawahlunto.
10. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungan dalam penulisan tesis ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Berbagai upaya dan usaha telah penulis curahkan dalam penyelesaian tesis ini. Permintaan maaf penulis sampaikan jika pada tesis ini masih ditemukan kekurangan-kekurangan yang luput dari pantauan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Penulis berharap agar tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sesuai peruntukannya.

Padang, 19 Agustus 2022

Penulis

Rahimatul Utia

NIM. 18175054



## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| ABSTRACT .....   | i       |
| ABSTRAK .....  | ii      |
| PERSETUJUAN AKHIR TESIS.....                                   | iii     |
| PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS.....                            | iii     |
| SURAT PERNYATAAN .....   | v       |
| KATA PENGANTAR .....   | vi      |
| DAFTAR ISI.....  | viii    |
| DAFTAR TABEL.....  | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xv      |
| BAB I PENDAHULUAN.....   | 1       |
| A. Latar Belakang Masalah .....                                | 1       |
| B. Rumusan Masalah.....  | 17      |
| C. Tujuan Penelitian .....                                     | 18      |
| D. Manfaat Penelitian.....                                     | 18      |
| E. Spesifikasi Produk .....                                    | 18      |
| F. Pentingnya Pengembangan.....                                | 19      |
| G. Asumsi dan Batasan Penelitian.....                          | 19      |
| H. Definisi Istilah .....                                      | 211     |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                   | 22      |
| A. Kurikulum 2013.....   | 22      |
| B. Pembelajaran Fisika.....                                    | 25      |
| C. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)..... | 28      |

|   |            |
|---|------------|
| D. <i>Elektronic Book</i> (Ebook) .....                       | 34         |
| E. Materi Fisika .....  | 40         |
| F. Materi Tanah Longsor .....                                 | 88         |
| G. Kesesuaian Materi Fisika Dengan Materi Tanah Longsor ..... | 95         |
| H. Kompetensi Peserta Didik .....                             | 97         |
| I. Kualitas Pengembangan <i>Ebook</i> .....                   | 105        |
| J. Penelitian yang Relevan .....                              | 112        |
| K. Kerangka Berpikir .....                                    | 114        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....                        | <b>116</b> |
| A. Jenis Penelitian .....                                     | 116        |
| B. Prosedur Pengembangan.....                                 | 117        |
| C. Instrumen Pengumpulan Data.....                            | 125        |
| D. Teknik Analisis Data .....                                 | 126        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....           | <b>133</b> |
| A. Hasil Penelitian.....                                      | 133        |
| B. Pembahasan .....   | 168        |
| C. Keterbatasan Penelitian .....                              | 183        |
| <b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b> .....            | <b>185</b> |
| A. Kesimpulan .....   | 185        |
| B. Implikasi .....  | 185        |
| C. Saran .....  | 186        |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Langkah-Langkah Implementasi PBL Dalam Pembelajaran..... | 322     |
| Tabel 2. Materi Hukum-Hukum Newton Tentang Gerak .....            | 477     |
| Tabel 3. Materi Keteraturan Gerak Planet .....                    | 555     |
| Tabel 4. Materi Usaha dan Energi .....                            | 688     |
| Tabel 5. Materi Impuls dan Momentum .....                         | 788     |
| Tabel 6. Materi Getaran. ....                                     | 866     |
| Tabel 7. Kompetensi Inti Sikap Spritual dan Sosial .....          | 988     |
| Tabel 8. Sasaran Penilaian Kompetensi Sikap.....                  | 999     |
| Tabel 9. Sasaran Pernilaian Kompetensi Pengetahuan .....          | 1011    |
| Tabel 10. Sasaran Penilaian Kompetensi keterampilan .....         | 1033    |
| Tabel 11. Komponen Validitas <i>Ebook</i> .....                   | 1066    |
| Tabel 12. Komponen kelayakan Isi/Materi.....                      | 1066    |
| Tabel 13. Komponen Kelayakan Bahasa .....                         | 1088    |
| Tabel 14. Komponen Kelayakan Penyajian.....                       | 1099    |
| Tabel 15. kategori Ketercapaian Indikator.....                    | 1277    |
| Tabel 16. Kategori Analisis Kebutuhan.....                        | 1277    |
| Tabel 17. Kategori Kesesuaian Materi.....                         | 1277    |
| Tabel 18. Kategori Validitas .....                                | 1299    |
| Tabel 19. Kategori Praktikalitas.....                             | 1299    |
| Tabel 20. Kategori Penilaian Sikap.....                           | 13030   |
| Tabel 21. Kriteria <i>Normalized Gain</i> .....                   | 1311    |

|  |       |
|--|-------|
| Tabel 22. Kategori Penilaian Keterampilan .....                                | 1322  |
| Tabel 23. <i>Self Evaluation</i> Pada <i>Ebook</i> Fisika .....                | 1511  |
| Tabel 24. Perbandingan <i>Ebook</i> Fisika Sebelum dengan Sesudah Revisi ..... | 1588  |
| Tabel 25. Nilai Validitas <i>Ebook</i> Pada Empat Aspek .....                  | 16060 |
| Tabel 26. Evaluasi Satu-Satu <i>Ebook</i> Fisika .....                         | 1611  |
| Tabel 27. Evaluasi Kelompok kecil <i>Ebook</i> Fisika .....                    | 1633  |
| Tabel 28. Hasil Praktikalitas <i>Ebook</i> Dari Respon Guru.....               | 1644  |
| Tabel 29. Hasil Praktikalitas <i>Ebook</i> Dari Respon Peserta Didik .....     | 1655  |
| Tabel 30. Hasil Pretes, Postest dan Skor N-gain Kompetensi Pengetahuan.....    | 1677  |

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Cover dan Halaman Penerbitan Buku Elektronik ( <i>ebook</i> )..... | 9       |
| Gambar 2. Bagian Awal Buku Elektronik ( <i>ebook</i> ).....                  | 10      |
| Gambar 3. Bagian Isi Buku Elektronik ( <i>ebook</i> ).....                   | 11      |
| Gambar 4. Bagian Akhir Buku Elektronik ( <i>ebook</i> ) .....                | 12      |
| Gambar 5. Beban Bermassa $m$ Ditarik Dengan Gaya $F$ . .....                 | 411     |
| Gambar 6. Beban Bermassa $m$ Berada Di Atas Bidang Miring.....               | 433     |
| Gambar 7. Gambar Sistem Benda - Katrol yang Digantung.....                   | 455     |
| Gambar 8. Sistem Katrol – Salah Satu Benda Pada Bidang Datar .....           | 466     |
| Gambar 9. Dua Buah Benda Bermassa $M$ dan $m$ Terpisah Sejauh $r$ .....      | 499     |
| Gambar 10. Resultan dari dua buah gaya .....                                 | 5050    |
| Gambar 11. Benda Berada pada Ketinggian $h$ dari Permukaan Planet.....       | 50      |
| Gambar 12. Visualisasi Medan Gravitasi .....                                 | 511     |
| Gambar 13. Lintasan Setiap Planet Berbentuk Elips .....                      | 544     |
| Gambar 14. Benda dikenai Gaya $F$ dan Berpindah Posisi Sejauh $s$ .....      | 588     |
| Gambar 15. Gambar Gaya Membentuk Sudut Tertentu Terhadap Bidang Datar        | 588     |
| Gambar 16. Gambar Balok Didorong ke Atas Bidang Miring Dengan Gaya $F$       | 6060    |
| Gambar 17. Benda Mengalami Perubahan Kecepatan Akibat Dikenai Gaya $F$ ..    | 622     |
| Gambar 18. Benda Jatuh Dari Ketinggian Tertentu.....                         | 633     |
| Gambar 19. Gerak Jatuh Bebas.....  | 644     |
| Gambar 20. Gerak Pada Bidang Miring.....                                     | 655     |
| Gambar 21. Kotak Meluncur Di atas Bidang Miring.....                         | 666     |

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 22. Gerak Benda Pada Lintasan Melingkar.....                                    | 666   |
| Gambar 23. Grafik gaya F Dengan Selang Waktu $\Delta t$ .....                          | 70    |
| Gambar 24. Tumbukan .....  | 722   |
| Gambar 25. Tumbukan Bola Dengan Lantai .....   | 755   |
| Gambar 26. Ayunan Balistik.....  | 777   |
| Gambar 27. Gerak Melingkar Beraturan Sebagai Pendekatan Dari Persamaan<br>Getaran..... | 811   |
| Gambar 28. Pendekatan GMB pada Persamaan Simpangan Gerak Harmonis....                  | 822   |
| Gambar 29. Getaran Pada Pegas .....  | 833   |
| Gambar 30. Getaran Pada Ayunan Sederhana .....   | 855   |
| Gambar 31. Kerangka Berpikir .....   | 1155  |
| Gambar 32. Lapisan Evaluasi Formatif Model Pengembangan Plomp .....                    | 12020 |
| Gambar 33. Prosedur Pengembangan <i>Ebook</i> Fisika .....                             | 1244  |
| Gambar 34. Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL).....                        | 1344  |
| Gambar 35. Hasil Analisis Penilaian .....  | 1355  |
| Gambar 36. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran .....                                  | 1366  |
| Gambar 37. Hasil Analisis Materi.....  | 1377  |
| Gambar 38. Hasil Analisis Peserta Didik.....   | 1388  |
| Gambar 39. Halaman Judul.....  | 14040 |
| Gambar 40. Halaman Kata Pengantar .....  | 1422  |
| Gambar 41. Halaman Daftar Isi .....  | 1433  |
| Gambar 42. Halaman Daftar Gambar .....   | 1444  |
| Gambar 43. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....                                  | 1455  |
| Gambar 44. Indikator Pencapaian Kompetensi.....  | 1466  |

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 45. Video .....                  | 1466  |
| Gambar 46. Materi .....                 | 1477  |
| Gambar 47. Latihan Soal .....           | 1488  |
| Gambar 48. Uji Kompetensi .....         | 1488  |
| Gambar 49. Glosarium.....               | 1499  |
| Gambar 50. Daftar Pustaka .....         | 15050 |
| Gambar 51. Kompetensi Sikap .....       | 1666  |
| Gambar 52. Kompetensi Keterampilan..... | 1688  |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. SK Validator .....  | 19393   |
| Lampiran 2. Validasi.....   | 19494   |
| Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Dari Kampus .....                   | 203     |
| Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan Provinsi..... | 204     |
| Lampiran 5. Praktikalitas Guru .....                                  | 205     |
| Lampiran 6. Praktikalitas Peserta Didik .....                         | 208     |
| Lampiran 7. Hasil Kompetensi Sikap .....                              | 21616   |
| Lampiran 8. Hasil Kompetensi Pengetahuan .....                        | 21717   |
| Lampiran 9. Hasil Kompetensi Keterampilan.....                        | 21818   |
| Lampiran 10. Surat Keterangan Penelitian Dari Sekolah .....           | 21919   |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan segenap usaha yang dilaksanakan agar manusia memiliki sejumlah kompetensi dan kecakapan hidup. Usaha ini dilaksanakan dengan terprogram dan tersusun secara sistematis. Konsep pendidikan telah dituangkan dalam UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003 yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat dan negara. Jadi jelas bahwa hasil akhir yang diharapkan dari pendidikan adalah terbentuknya manusia yang memiliki sikap spritual dan sosial, menguasai ilmu pengetahuan serta *lifeskill* yang diperlukan dalam kehidupan.

Melalui pendidikan dapat diwujudkan manusia yang memiliki jati diri baik sebagai diri pribadi maupun sebagai komponen masyarakat sehingga dapat menjalankan fungsi, hak dan kewajibannya sebagaimana mestinya. Pendidikan juga dilaksanakan untuk membentuk sikap tangguh pada diri peserta didik dalam menghadapi tantangan kehidupan seperti menghadapi persaingan global dalam usaha dan pekerjaan, pengikisan nilai-nilai agama dan rasa nasionalisme serta ideologi bangsa akibat paham dan pengaruh dari luar, pengaruh negatif dari kemajuan teknologi sehingga bisa bersikap selektif dalam pemanfaatan kemajuan

teknologi maupun ancaman dari alam yang tidak bisa dihindari karena sudah menjadi bagian dari potensi daerah tempat tinggalnya. Hal ini sejalan dengan Hamalik (2008: 79) yang menjelaskan bahwa pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungan sehingga akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkan untuk berfungsi secara kuat dalam kehidupan masyarakat.

Pelaksanaan pendidikan di Indonesia dalam beberapa dekade berjalan dinamis menyesuaikan dengan perkembangan kondisi kehidupan serta perkembangan situasi global. Perkembangan teknologi dan sains yang pesat pada abad ini telah mempengaruhi pelaksanaan pendidikan di Indonesia dengan tetap fokus pada tujuan pendidikan nasional yaitu membentuk manusia Indonesia seutuhnya yang memiliki kecakapan hidup sesuai tuntutan zaman. Di abad ke 21 saat ini pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*) (Wijaya, 2016: 264)

Abad 21 ditandai dengan banyaknya informasi yang dapat diakses dalam waktu cepat melalui perangkat digital, dan komunikasi yang dapat dilakukan dari dan kemana saja. Dapat dikatakan bahwa saat ini telah terjadi revolusi digital yang merambah ke seluruh aspek kehidupan termasuk di bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi di dunia pendidikan telah menekan faktor ruang dan waktu yang selama ini menjadi aspek penentu

kecepatan dan keberhasilan penguasaan ilmu pengetahuan oleh umat manusia. Kemajuan teknologi informasi ini secara perlahan namun pasti harus dimanfaatkan secara positif di dalam pelaksanaan pendidikan di Indonesia. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui pemakaian sumber belajar digital.

Bentuk usaha pemerintah pada bidang pendidikan dalam menyikapi perkembangan situasi global saat ini salah satunya adalah dengan melakukan revisi kurikulum sehingga lahir kurikulum 2013. Diantara standar nasional pendidikan yang telah direvisi adalah standar proses yang tertuang dalam Permendikbud nomor 22 tahun 2016. Di dalamnya ditegaskan bahwa prinsip-prinsip pembelajaran yang dilaksanakan yaitu menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific*), berpusat pada peserta didik, pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian, pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah. Selain itu, dinyatakan pula pembelajaran yang dilaksanakan dalam kurikulum 2013 berbasis aneka sumber belajar dan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Di dalam kurikulum 2013 juga telah dilakukan revisi standar isi yang telah memasukkan isu bencana alam ke dalam kompetensi dasar khususnya dalam mata pelajaran fisika seperti isu pemanasan global (Kelas XI semester genap) dan krisis energi (kelas XII semester genap) yang diprediksi akan terjadi di masa depan. Kecakapan hidup untuk menghadapi situasi tersebut perlu dimiliki oleh peserta didik termasuk juga dalam menghadapi ancaman bencana alam yang

menjadi potensi daerah tempat tinggal karena sangat dekat dengan kehidupan peserta didik. Dalam hal ini diperlukan kreativitas guru untuk membekali peserta didik dalam menyikapi keadaan potensi bencana alam di daerah masing-masing. Hal ini bersesuaian dengan peraturan pemerintah No 32 tahun 2013 pasal 77 B ayat 9, dimana dinyatakan bahwa guru dapat berinovasi mengembangkan materi pembelajaran sesuai potensi, keunikan lokal serta masalah daerah.

Salah satu keunikan lokal dan permasalahan daerah adalah adanya potensi bencana alam seperti bencana tanah longsor. Bencana tanah longsor terjadi di sebagian wilayah Sumatera Barat. Hal ini disebabkan karena wilayah Sumatera Barat memiliki kontur tanah yang tidak rata akibat dilalui oleh rangkaian pegunungan Bukit Barisan. Peningkatan pemanfaatan lahan yang tidak berwawasan lingkungan pada daerah rentan gerakan tanah, intensitas hujan yang tinggi dengan durasi yang panjang, ataupun akibat meningkatnya frekuensi kejadian gempa bumi menyebabkan bertambahnya frekuensi kejadian bencana tanah longsor.

Salah satu daerah di Sumatera Barat yang sering mengalami bencana tanah longsor adalah kota Sawahlunto. Sebagian besar wilayah kota Sawahlunto merupakan daerah perbukitan. Kota Sawahlunto terbagi atas empat kecamatan dan sebagian besar masyarakatnya tinggal di perbukitan terutama di tiga kecamatan yakni kecamatan Silungkang, Barangin dan Lembah Segar.

Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir telah terjadi 56 kejadian tanah longsor di wilayah kota Sawahlunto dari 165 total kejadian tanah longsor di Sumatera Barat (BNPB, 2020). Dari jumlah sebaran wilayah yang mengalami

bencana tanah longsor di Sumatera Barat, dapat dikatakan bahwa bencana tanah longsor terjadi hampir di setiap tahunnya di Kota Sawahlunto. Hal ini menunjukkan kota Sawahlunto berpotensi bencana tanah longsor dan ini menjadi permasalahan daerah kota Sawahlunto.

Tanah longsor memiliki dampak buruk pada lingkungan dan bahkan keselamatan makhluk hidup. Tanah longsor menyebabkan kerusakan jalan, bangunan, lahan pertanian, fasilitas umum, pemukiman, korban luka, hilang bahkan meninggal dunia. Dampak dari bencana longsor dapat diminimalisir dengan melakukan mitigasi bencana.

Menurut Keputusan Menteri Dalam Negeri RI No. 131 Tahun 2003, mitigasi adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi dan memperkecil akibat-akibat yang ditimbulkan oleh bencana, yang meliputi kesiapsiagaan, kewaspadaan dan kemampuan. Kegiatan kesiapsiagaan antara lain berupa pelatihan atau pembelajaran untuk menyiapkan diri pada saat bencana terjadi. Dari sekian banyak kegiatan mitigasi, satu yang paling strategis adalah pembelajaran atau pendidikan kepada peserta didik. Hal ini sejalan dengan UU RI No. 24 tahun 2007 pasal 35 dan 44 yang menyatakan bahwa penyelenggaraan penanggulangan bencana alam dapat dilakukan melalui mitigasi bencana dan salah satu bentuk kegiatan yang dapat dilakukan berupa pendidikan dan pelatihan.

Di bidang pendidikan upaya mitigasi bencana dapat dilakukan melalui pengintegrasian pengetahuan kebencanaan ke dalam materi pembelajaran. Dengan diintegrasikannya pengetahuan kebencanaan ke dalam kurikulum, peserta didik dapat mengetahui upaya mengurangi risiko bencana dan dapat berperan penting

dalam penyelamatan hidup serta perlindungan anggota keluarga, masyarakat saat terjadinya bencana. Hal ini sejalan dengan penelitian Septikasari (2018: 47) yang menyatakan bahwa strategi integrasi pendidikan kebencanaan yang dilaksanakan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam menghadapi bencana yang akan ditransfer pada keluarga, sehingga akan memaksimalkan ketahanan masyarakat dalam menghadapi bencana.

Integrasi materi kebencanaan daerah dengan kurikulum merupakan suatu bentuk usaha di bidang pendidikan yang mendayagunakan kondisi alam, sosial dan budaya serta potensi daerah untuk keberhasilan pendidikan. Salah satu mata pelajaran yang dapat diintegrasikan dengan bencana alam adalah mata pelajaran fisika. Fisika merupakan cabang ilmu alam yang mempelajari gejala alam. Fisika mengkaji sekumpulan pengetahuan tentang obyek dan peristiwa alam sedangkan bencana alam sendiri merupakan salah satu dari gejala alam. Bencana alam merupakan peristiwa alam yang sewaktu-waktu dapat terjadi dan dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Materi tentang mitigasi bencana tanah longsor dapat diintegrasikan ke dalam materi fisika. Berangkat dari permasalahan tanah longsor sebagai fakta yang terjadi, maka peserta didik dapat mempelajari konsep fisika yang ada pada peristiwa longsor tersebut. Pembelajaran yang diawali dengan permasalahan akan menantang rasa ingin tahu peserta didik dan menyelidiki penyebab dari permasalahan yang terjadi serta menemukan solusinya. Hal ini dapat membuat peserta didik termotivasi dalam pembelajaran dengan mengetahui langsung

penerapan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggiring peserta didik untuk dapat memahami materi mitigasi bencana tanah longsor.

Model pembelajaran yang diawali dengan adanya permasalahan salah satunya yang tepat dengan mata pelajaran fisika adalah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Dutch (1995) dalam Shoimin (2014: 130), PBL memiliki ciri adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk peserta didik belajar keterampilan pemecahan masalah serta memperoleh pengetahuan. PBL merupakan pembelajaran yang berbasis saintifik dan penyelidikan sehingga dapat mengembangkan kecakapan abad 21. Menurut Edens (2000) dalam Mayasari (2016: 53) PBL mampu membekali peserta didik dengan keterampilan abad 21. Penerapan PBL memiliki pengaruh terhadap prestasi belajar fisika, dengan menggunakan model PBL peserta didik memperoleh prestasi belajar yang lebih tinggi (Suryawan, 2019: 39). Permasalahan terkait bencana longsor dan materi fisika dapat dituangkan pada sumber belajar yang digunakan pada proses pembelajaran.

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan (Permendikbud RI No. 22 tahun 2016). Sumber belajar yang disusun sedemikian rupa dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri. Salah satu sumber belajar yang sesuai dengan perkembangan teknologi informasi saat ini adalah buku elektronik (*electronic book*). *Electronic book* (*ebook*) adalah buku dalam menjadi format digital. *Ebook* memiliki kelebihan

dibanding dengan buku cetak seperti lebih simpel, lebih murah serta mudah didapat. Kelebihan *ebook* lainnya adalah *ebook* lebih tahan lama karena dapat dioperasikan melalui perangkat digital seperti komputer atau laptop dan penampilan *ebook* lebih menarik dari pada buku cetak (Wulandari, 2019: 42 ). Hal senada juga dinyatakan oleh Hartiningrum (2019: 238) bahwa *ebook* sangat praktis digunakan dalam pembelajaran karena cara mudah mengakses *ebook* dan tampilan *ebook* yang menarik. *Ebook* mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun video sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional (Rosyadi, 2019 : 98).

Adapun hasil analisis buku elektronik yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional yang sering disebut dengan buku sekolah elektronik (BSE) ditemukan beberapa kekurangan terutama di bagian isi buku. Komponen *ebook* tersebut belum mencakup semua bagian-bagian yang semestinya terdapat dalam sebuah *ebook*. Buku elektronik tersebut dalam format *pdf*. Bagian halaman judul *ebook* terlihat pada cuplikan Gambar 1.





## FISIKA

Untuk SMA dan MA Kelas X

|              |  |
|--------------|--|
| Ukuran Buku  | : 17,6 X 25 cm                         |
| Font         | : Times New Roman, Albertus Extra Bold |
| Penulis      | : Sri Handayani<br>Ari Damari          |
| Design Cover | : Samsuel                              |
| Editor       | : Sri Handayani, Ari Damari            |
| Ilustrasi    | : Joemady, Sekar                       |
| Setting      | : Dewi, Wahyu, Watik, Eni, Novi        |
| Lay Out      | : Wardoyo, Anton                       |

|        |   |
|--------|---|
| 530.07 | SRI Handayani   |
| SRI    | f   |
|        | Fisika 1 : Untuk SMA/MA Kelas X / penulis, Sri Handayani, Ari Damari ; editor, Sri Handayani, Ari Damari ; ilustrasi, Joemady, Sekar. -- Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009. vi, 202 hlm. : ilus. : 25 cm. |
|        | Bibliografi : hlm. 200  |
|        | Indeks  |
|        | ISBN 978-979-068-166-8 (No. Jilid Lengkap)  |
|        | ISBN 978-979-068-167-5  |
|        | I. Fisika-Studi dan Pengajaran I. Judul II. Ari Damari III. Sri Handayani. IV. Joemady V. Sekar   |

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan  
Departemen Pendidikan Nasional  
Tahun 2009  
Diperbanyak oleh ...

Gambar 1. Cover dan Halaman Penerbitan Buku Elektronik (*ebook*)

Berdasarkan prinsip penyusunan buku umumnya, sebuah buku di bagian awal semestinya memuat halaman judul, halaman penerbitan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan penomoran halaman (Kemendikbud, 2016: 4). Pada bagian awal *ebook* belum terdapat daftar tabel dan daftar gambar seperti terlihat pada Gambar 2.

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| KATASAMBUTAN .....                        | iii       |
| KATA PENGANTAR .....                      | iv        |
| DAFTAR ISI .....                          | v         |
| <b>BAB 1 PENGUKURAN DAN BESARAN .....</b> | <b>1</b>  |
| A. Pendahuluan .....                      | 2         |
| B. Pengukuran .....                       | 3         |
| C. Besaran, Satuan dan Dimensi .....      | 19        |
| Rangkuman Bab 1 .....                     | 25        |
| Evaluasi Bab 1 .....                      | 27        |
| <b>BAB 2 BESARAN VEKTOR .....</b>         | <b>29</b> |
| A. Pendahuluan .....                      | 30        |
| B. Penguraian Vektor .....                | 32        |
| C. Resultan Vektor .....                  | 34        |
| D. Perkalian Vektor .....                 | 42        |
| Rangkuman Bab 2 .....                     | 44        |
| Evaluasi Bab 2 .....                      | 45        |

Gambar 2. Bagian Awal Buku Elektronik (*ebook*)

Selain itu, menurut Permendikbud (2016: 4) di bagian isi *ebook* terdiri dari bab-bab yang dibagi ke dalam beberapa bagian (subbab) dan/ subbagian (sub subbab) materi dalam bentuk pelajaran. Bagian isi memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, peta pikiran/konsep, cakupan materi, paparan materi, lembar kerja, latihan soal, dan penilaian atau uji kompetensi (Kemendiknas, 2010: 14 - 15). Di bagian isi *ebook* yang ada saat ini belum memuat kompetensi, indikator pencapaian kompetensi, peta konsep dan lembar kerja. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.

BAB  
1  
PENGUKURAN  
DAN BESARAN



Sumber: penerbit cv adi perkasa

Perhatikan gambar di atas. Beberapa orang sedang mengukur panjang meja dengan mistar atau sering disebut *meteran*. Aktivitas mengukur yang lain tentu sering kalian lihat misalnya mengukur massa beras, massa daging dan mengukur panjang sebidang tanah. Apakah kalian sudah mengerti apa sebenarnya mengukur itu? Apakah manfaat mengukur? Dan bagaimana caranya? Pertanyaan ini dapat kalian jawab dengan belajar bab ini. Oleh sebab itu setelah belajar bab ini kalian diharapkan dapat:

1. melakukan pengambilan data dan memahami angka penting,
2. mengolah data hasil pengukuran,
3. menggunakan alat ukur panjang, massa dan waktu dalam pengambilan data.

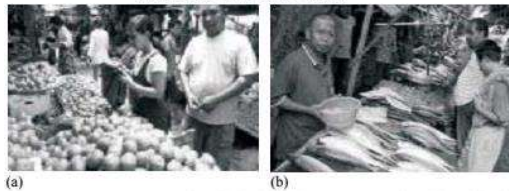
### A. Pendahuluan

Dalam belajar fisika kalian akan selalu berhubungan dengan pengukuran, besaran dan satuan. Sudah tahukah kalian dengan apa yang dinamakan pengukuran, besaran dan satuan itu? Pada bab pertama fisika inilah kalian dapat belajar banyak tentang pengertian-pengertian tersebut dan harus dapat memanfaatkannya pada setiap belajar fisika.

Pengukuran merupakan proses mengukur. Sedangkan *mengukur* didefinisikan sebagai kegiatan untuk membandingkan suatu besaran dengan besaran standart yang sudah ditetapkan terlebih dahulu. Dari pengertian ini dapat diturunkan pengertian berikutnya yaitu besaran dan satuan. *Besaran* didefinisikan sebagai segala sesuatu yang didapat dari hasil pengukuran yang dinyatakan dalam bentuk angka dan satuannya.

Dari penjelasan di atas dapat terlihat bahwa pengukuran, besaran dan satuan memiliki hubungan yang erat. Ketiganya selalu berkaitan. Pengukuran merupakan kegiatan atau aktivitasnya, besaran merupakan pokok permasalahan yang diukur sedangkan satuan merupakan pembanding (pengukurannya). Sebagai contoh Anita mengukur panjang celana. Besaran yang diukur adalah panjang dan satuan yang digunakan misalnya meter.

Contoh lain aktivitas pengukuran ini dapat kalian lihat pada Gambar 1.1(a). Seorang petani jeruk sedang mengukur isi keranjang dengan jeruk. Misalkan keranjang tersebut memuat 100 jeruk. Berarti besarnya adalah isi keranjang sedangkan satuannya adalah jeruk. Contoh lain yang memperlihatkan adanya aktivitas mengukur dapat kalian lihat aktivitas penjual dan pembeli di pasar seperti pada Gambar 1.1(b).



Gambar 1.1

(a) Isi keranjang dapat dinyatakan dalam jumlah jeruk dan  
(b) Orang di pasar yang melakukan penguku-

Dalam bidang fisika dan terapannya dikenal banyak sekali besaran dan satuannya. Misalnya *panjang* satuannya *meter*, *massa* satuannya *kg*, *berat* satuannya *newton*, *kecepatan* satuannya *m/s* dan *kuat arus* satuannya *ampere*. Pelajarilah lebih jauh tentang pengukuran, besaran dan satuan ini pada sub bab berikut.

### Gambar 3. Bagian Isi Buku Elektronik (*ebook*)

Bagian akhir *ebook* semestinya juga memuat glosarium, daftar pustaka, indeks dan lampiran (Permendikbud, 2016: 7). Di bagian akhir *ebook* ditemukan bahwa sudah terdapat glosarium, daftar pustaka dan lampiran – lampiran yang diperlukan dalam menunjang isi buku. Adapun bagian akhir *ebook* yang digunakan saat ini dapat dilihat pada Gambar 4.

## Glosarium

|                 |  |
|-----------------|--|
| Ampere          | : satuan kuat arus listrik   |
| Amperemeter     | : alat pengukur kuat arus listrik  |
| Cermin          | : benda yang dapat memantulkan cahaya  |
| Cross product   | : perkalian silang, yaitu perkalian suatu vektor dengan proyeksi vektor lain yang tegak lurus vektor pertama |
| Dinamika        | : cabang mekanika yang mempelajari penyebab gerak benda  |
| Dot product     | : perkalian titik, yaitu perkalian suatu vektor dengan proyeksi vektor lain yang sejajar vektor pertama      |
| Emissivitas     | : konstanta yang mempengaruhi kemampuan benda untuk melakukan radiasi  |
| Fokus           | : titik api  |
| Frekuensi       | : banyaknya getaran atau putaran yang terjadi dalam satu sekon   |
| Hipermetropi    | : cacat mata yang tidak dapat melihat benda dekat, titik dekatnya, titik dekatnya lebih dari 25 cm           |
| Inersia         | : keadaan suatu benda untuk mempertahankan diri  |
| Isolator        | : bahan yang memiliki daya hantar jelek  |
| Kalor           | : energi panas   |
| Kalori          | : satuan energi  |
| Kalor laten     | : kalor yang dibutuhkan untuk merubah wujud 1 kg zat pada titik lebur atau titik dididinya                   |
| Kinematika      | : cabang mekanika yang mempelajari gerak benda tanpa memperhatikan penyebabnya                               |
| Konduktor       | : bahan yang memiliki daya hantar baik   |
| Konduksi        | : perpindahan kalor tanpa diikuti perpindahan zat perantaranya   |
| Konveksi        | : perpindahan kalor dengan diikuti perpindahan zat perantaranya  |
| Lensa           | : benda bening yang dibatasi dua permukaan lengkung  |
| Lup             | : kaca pembesar  |
| Metode Analitis | : cara penyelesaian resultan vektor dengan bantuan penguraian vektor pada arah saling tegak lurus            |

## DAFTAR PUSTAKA

- Beiser, Arthur. 1990. *Konsep Fisika Modern*. Edisi keempat (terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Poon B. Sc., Danny, Dip. Ed. 1996. *Living Physics, MC Problems For HKCEE*. Hongkong: Goodman Publisher.
- Halliday, David, Resnick, Robert. 1996. *Fisika*. Jilid 1 & 2 (terjemahan). Edisi ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 1989 - 2005. *Soul-soal UMPTN dan SPMB Fisika*. Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Silabus Kurikulum Berbasis Kompetensi Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah Untuk Mata Pelajaran: Fisika*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- J. Bueche, Frederick. Ph. D. 1992. *Seri Buku Schaum, Teori dan Soul-soal Fisika*. Edisi Ketujuh (terjemahan), Jakarta: Erlangga.

| Ketetapan Fisika        |                                |  |
|-------------------------|--------------------------------|--|
| Besaran                 | Simbol                         | Nilai tetapannya   |
| Kecepatan cahaya        | (c)                            | $3 \times 10^8$ m/s  |
| Konstanta gravitasi     | G                              | $6,67 \times 10^{-11}$ Nm <sup>2</sup> /mg <sup>2</sup>            |
| Tetapan Stefan-Botzmann | ( $\sigma$ )                   | $5,67 \times 10^{-8}$ W/PK <sup>2</sup>                            |
| Tetapan Botzmann's      | (k)                            | $1,38 \times 10^{-23}$ J/K   |
| Tetapan Avogadro        | $N_A$                          | $6,022 \times 10^{23}$ mol <sup>-1</sup>                           |
| Konstanta gas           | $R = N_A k$                    | 8,31 J/mol K   |
| Hukum Coulomb's         | $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ | $8,99 \times 10^9$ N m <sup>2</sup> /C <sup>2</sup>                |
| Muatan elektron         | e                              | $1,60 \times 10^{-19}$ C   |
| Permittivitas vakum     | $\epsilon_0$                   | $8,85 \times 10^{-12}$ C/Nm <sup>2</sup>                           |
| Permeabilitas vakum     | ( $\mu_0$ )                    | $4\pi \times 10^{-7}$ T m/A =<br>$1,26 \times 10^{-6}$ T m/A       |
| Tetapan planck's        | h                              | $6,63 \times 10^{-34}$ J s   |
|                         | $h = h/2\pi$                   | $1,05 \times 10^{-34}$ J s   |
| Massa atom              | u                              | $1,66 \times 10^{-27}$ kg = 931 MeV                                |
| Massa elektron          | $m_e$                          | $9,10939 \times 10^{-31}$ kg = $5,94 \times 10^{-4}$ u = 0,511 MeV |
| Massa neutron           | $m_n$                          | $1,67500 \times 10^{-27}$ kg = 1,008665 u = 939,57 MeV             |
| Massa proton            | $m_p$                          | $1,67565 \times 10^{-27}$ kg = 1,007267 u = 938,28 MeV             |

Gambar 4. Bagian Akhir Buku Elektronik (*ebook*)

Selain itu, materi di dalam *ebook* juga belum berisi keunikan lokal atau potensi daerah seperti pengintegrasian materi kebencanaan daerah. Materi yang disajikan dalam *ebook* juga belum memuat langkah-langkah saintifik ataupun menggunakan model pembelajaran yang memuat langkah - langkah pembelajaran berbasis penyelidikan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Artinya

buku elektronik yang beredar belum sesuai dengan SKL, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi serta tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013. Jadi dapat dinyatakan buku elektronik yang tersedia belum sesuai dengan kriteria *ebook* yang ideal sehingga ini mengindikasikan bahwa perlu adanya pengembangan *ebook* fisika yang sesuai kriteria untuk memenuhi tuntutan kurikulum saat ini.

Berdasarkan observasi dan pengamatan langsung yang dilaksanakan di SMAN 1 Sawahlunto selaku objek penelitian maka solusi yang ditawarkan adalah berupa pengembangan *ebook* Fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *problem based learning (PBL)*. Alasan perlunya pengembangan *ebook* ini, dikarenakan *ebook* yang tersedia di sekolah belum sesuai dengan kriteria *ebook* yang ideal dan belum mampu menjawab tuntutan kurikulum serta perkembangan teknologi saat ini.

Pengembangan *ebook* Fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *problem based learning (PBL)* ini, diharapkan mampu menghadirkan *ebook* dengan versi yang lebih lengkap dibandingkan dengan buku sekolah elektronik (BSE) yang tersedia saat ini. Penyempurnaan *ebook* tersebut diharapkan dapat meningkatkan antusias belajar yang dimiliki siswa dan berujung kepada peningkatan hasil belajar siswa.

Penggunaan *ebook* fisika yang akan dikembangkan dalam pembelajaran juga diharapkan dapat meningkatkan penguasaan kompetensi peserta didik. Dari hasil observasi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dalam pencapaian kompetensi di SMAN 1 Sawahlunto adalah 75. Namun capaian kompetensi

pengetahuan peserta didik di kelas X secara rata-rata masih belum memuaskan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata penilaian harian peserta didik sebanyak tiga kali di semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020 yaitu 68, 61 dan 74. Sehingga diperoleh nilai rata-rata tiga kali penilaian harian semua peserta didik adalah 68. Angka ini masih berada di bawah KKM.

Faktor penyebab belum optimalnya hasil capaian kompetensi peserta didik dapat diketahui melalui analisis kebutuhan di SMAN 1 Sawahlunto yaitu melalui analisis SKL, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan analisis peserta didik. Pada Analisis SKL terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pada aspek sikap spritual dan sosial diperoleh nilai 76,29% dengan kategori baik. Sedangkan nilai aspek pengetahuan masih dalam kategori kurang yaitu dengan nilai 56,70%. Sementara itu pada aspek keterampilan diperoleh hasil cukup yaitu dengan nilai 71,19%. Dari hasil analisis SKL terlihat bahwa nilai paling tinggi adalah pada aspek sikap sedangkan nilai aspek pengetahuan berada pada nilai yang paling rendah dan masih belum optimal karena masih dalam kategori cukup. Hal ini menunjukkan masih kurangnya penguasaan materi fisika peserta didik baik dalam hal menemukan fakta fisika pada fenomena alam, memahami konsep fisika, merumuskan besaran-besaran fisika maupun dalam melakukan langkah-langkah penyelesaian masalah fisika serta penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

Analisis kebutuhan berikutnya adalah analisis kegiatan pembelajaran yang menggambarkan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Secara umum hasil analisis kegiatan pembelajaran berada dalam kategori cukup

dengan nilai total 70,46%. Dengan rincian kegiatan pendahuluan bernilai 75,00% dengan kategori cukup, kegiatan inti bernilai 70,77% berkategori cukup dan kegiatan penutup bernilai 75,00% juga dengan kategori cukup.

Di dalam kegiatan inti dilakukan penilaian terhadap pendekatan, model dan metode yang digunakan, sumber belajar dan bahan ajar serta media yang dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan pendekatan, model dan metode pembelajaran masih dalam kategori cukup dengan nilai 67,19% dan penggunaan sumber belajar dan bahan ajar bernilai 73,68% dengan kategori cukup, serta pemanfaatan media pembelajaran bernilai 71,43% juga dengan kategori cukup.

Dari hasil analisis ditemui bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kegiatan inti belum bernilai baik. Dalam kegiatan inti diketahui bahwa guru sudah menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran akan tetapi belum sepenuhnya dalam penggunaan model pembelajaran serta belum optimal dalam menggunakan model pembelajaran berbasis penyelidikan dan penyelesaian masalah termasuk dalam memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengkomunikasikan hasil kerjanya.

Dari analisis sumber belajar dan bahan ajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran ditemukan bahwa guru sudah menyiapkan sendiri bahan ajar untuk peserta didik. Bahan ajar yang digunakan adalah LKPD cetak, buku cetak dan *ebook* berupa BSE yang belum sesuai kriteria *ebook* yang ideal. Selain itu juga didapatkan informasi bahwa sumber belajar dan bahan ajar yang digunakan juga belum menghadirkan karakteristik/potensi daerah dan kearifan

lokal secara optimal termasuk belum adanya integrasi potensi bencana alam daerah yang terkait materi pembelajaran.

Analisis kebutuhan berikutnya yang dilaksanakan adalah analisis penilaian. Hasil analisis penilaian menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan guru mulai dari merencanakan, pelaksanaan dan pelaporan penilaian sudah baik. Pelaksanaan penilaian dilakukan pada ketiga aspek kompetensi yaitu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Perencanaan penilaian dilakukan guru dengan sangat baik dengan nilai 92,50%. Pelaksanaan penilaian bernilai 73,15% dengan kategori cukup. Pelaporan hasil penilaian yang dilaksanakan guru berkategori baik dengan nilai 87,50%. Jadi hasil analisis menunjukkan secara umum penilaian telah dilakukan dengan baik oleh guru dengan nilai 79,89%.

Analisis peserta didik yang dilaksanakan adalah analisis gaya belajar, minat, motivasi dan kemandirian. Analisis gaya belajar menunjukkan 65% memiliki gaya belajar visual, 23% auditori dan 12% memiliki gaya belajar kinestetik. Analisis minat peserta didik dalam pembelajaran fisika menunjukkan nilai 67,74% dengan kategori cukup, motivasi dengan nilai 63,85% berkategori cukup. Jadi hasil analisis terhadap peserta didik terkait minat dan motivasi belumlah optimal.

Selain itu analisis kesesuaian materi fisika dengan materi bencana tanah longsor juga dilakukan. Hasil analisis menunjukkan terdapat kesesuaian materi bencana tanah longsor dengan dengan materi fisika yaitu pada KD 3.7 tentang hukum - hukum newton tentang gerak dan KD 3.8 tentang usaha dan energi. Ini berarti materi fisika pada KD tersebut dapat diintegrasikan dengan materi bencana



tanah longsor. Konsep fisika dan penerapannya dapat dibahas pada peristiwa tanah longsor.

Dari hasil analisis secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran fisika belumlah optimal terlihat dari proses pembelajaran yang belum menggunakan model pembelajaran berbasis penyelidikan dan pemecahan masalah. Pemanfaatan ICT yang masih minim dalam proses belajar mengajar. Bahan ajar yang digunakan juga belum memuat keunikan lokal dan potensi daerah seperti bencana tanah longsor yang menjadi permasalahan daerah di kota Sawahlunto. Selain itu minat dan motivasi peserta didik juga belum memuaskan.

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diuraikan di atas, maka dilaksanakan penelitian yang berjudul “pengembangan *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *Problem Based Learning* (PBL).“

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas pengembangan *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *Problem Based Learning* (PBL).

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan kriteria valid, praktis dan efektif.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah

1. Bagi penulis, dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam melaksanakan penelitian pengembangan bahan ajar
2. Bagi peserta didik sebagai subjek penelitian, diharapkan dapat memiliki pengalaman langsung mengenai pembelajaran fisika menggunakan *ebook* fisika berbasis (*Problem Based Learning*) PBL
3. Bagi guru, diharapkan dapat menjadi motivasi dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan bahan ajar khususnya bahan ajar berbasis elektronik dan memuat potensi atau karakteristik daerah

### **E. Spesifikasi Produk**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah *ebook* fisika SMA/MA terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan kriteria valid, praktis dan efektif dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Ebook* fisika yang dikembangkan mengacu kepada kurikulum 2013

2. *Ebook* fisika yang dikembangkan berisi materi fisika yang terintegrasi materi mitigasi bencana tanah longsor
3. *Ebook* fisika yang dikembangkan berbasis *Problem Based Learning* (PBL)
4. *Ebook* fisika yang dikembangkan menggunakan program aplikasi *Flip book pdf professional*

#### **F. Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan *ebook* fisika dalam penelitian ini sangat penting dilaksanakan untuk:

1. Peserta didik meningkatkan kompetensi serta kemampuan pemecahan masalah terutama terkait bencana alam tanah longsor
2. Guru, sebagai salah satu alternatif *ebook* fisika yang terintegrasi materi bencana alam tanah longsor untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran fisika
3. Bagi peneliti lain, sebagai sumber referensi dalam penelitian yang relevan

#### **G. Asumsi dan Batasan Penelitian**

Asumsi merupakan dugaan yang dianggap benar dan diterima sebagai dasar berpikir. Asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Guru memahami dan melaksanakan kurikulum 2013 dengan baik.
2. Peserta didik mampu menggunakan *smartphone* atau perangkat ICT dan mengikuti pembelajaran dengan baik.

3. Peserta didik memiliki kemampuan berpikir logis, analisis dan sistematis sehingga bisa memunculkan kemungkinan penyelesaian masalah sesuai urutan dan langkah-langkah yang tepat.
4. Guru dan peserta didik mengisi kuesioner sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Agar penelitian lebih terfokus, maka beberapa hal yang perlu dibatasi adalah sebagai berikut:

1. *Ebook* yang dikembangkan dibatasi pada materi Fisika SMA kelas X pada kompetensi dasar 3.7 tentang interaksi gaya dan kompetensi dasar 3.9 tentang konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi.
2. Kegiatan praktikum yang dilakukan berdasarkan langkah-langkah kerja metode *problem based learning (PBL)*. Oleh karena itu *ebook* Fisika yang dikembangkan adalah *ebook* Fisika berbasis *problem based learning (PBL)*.
3. Uji kelayakan *ebook* Fisika berbasis *problem based learning (PBL)* yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu uji validitas menggunakan lembar angket uji validitas, uji praktikalitas menggunakan lembar angket uji praktikalitas dan uji efektivitas menggunakan lembar penilaian sikap, keterampilan, lembar *pretest* dan *posttest*.

## H. Definisi Istilah

Definisi istilah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan *ebook* fisika adalah serangkaian kegiatan penelitian untuk menghasilkan *ebook* fisika yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif
2. *Ebook* merupakan buku dalam format digital yang berisi materi pembelajaran berupa teks, gambar, suara maupun video yang dapat dibaca melalui perangkat komputer maupun perangkat elektronik lainnya seperti android atau tablet
3. Validitas *ebook* adalah tingkat ketepatan, ketelitian, kesahihan *ebook* yang diuji oleh ahli melalui lembar validitas yang terdiri dari validitas isi, konstruk/penyajian, bahasa, serta kegrafisan
4. Praktikalitas *ebook* adalah kemudahan dan kepraktisan penggunaan *ebook* dalam pembelajaran yang diamati melalui uji coba. Suatu produk dikatakan praktis apabila guru dan peserta didik dapat menggunakan produk dengan mudah
5. Efektivitas *ebook* adalah pengaruh positif yang disebabkan dari penggunaan *ebook* dalam pembelajaran yang dapat dilihat dari adanya peningkatan kompetensi peserta didik
6. *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah melalui langkah kegiatan penyelidikan/ilmiah