

**PENGEMBANGAN *EBOOK* BERBASIS *DISCOVERY*
LEARNING TERINTEGRASI KETERAMPILAN 4C
UNTUK PEMBELAJARAN
FISIKA SMA**

TESIS



**Oleh:
YOSI DWI ANGGRENI
NIM. 18175056**

**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

Yosi Dwi Anggreni, 2022. Development of an Integrated Discovery Learning-Based E-Book for 4C Skills for High School Physics Learning. Thesis, Faculty of Mathematic and Natural Science. Padang State University.

The low learning outcomes of students can be seen because the learning needs of students have not been fulfilled. The teaching materials available and used in schools are not in accordance with the demands of the curriculum and the needs of students. One of the learning needs of students is learning resources that are in accordance with the development of the 21st century. Therefore, learning resources are needed in the form of electronic books or known as electronic books (ebooks). The purpose of this research is to produce an e-book based on discovery learning integrated 4C skills in physics learning with valid, practical, and effective categories. This type of research is research and development. The e-book development uses the ADDIE development model which consists of the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Research data in the form of preliminary study data, validation, practicality, and effectiveness. The research instrument consisted of a preliminary questionnaire, validation instrument, practicality instrument, and effectiveness instrument. Data analysis techniques consist of preliminary study data, validity data, practicality data, and effectiveness data. Based on the results of the assessment of the physics learning e-book conducted by experts, the results obtained with the average validation of learning experts, physicists, and linguists in the valid category. The practicality of the e-book was assessed by teachers and students of SMAN 2 Bukittinggi to be in the practical and very practical category. After testing the validity and practicality of the e-book, the results of the e-book effectiveness test were obtained by testing the experimental class and the control class. Through the t test, it was found that the treatment in the form of an e-book based on integrated discovery learning 4C to the experimental class was successfully implemented with an average value is better to the control class, so it is effective . Thus, discovery learning-based e-books can improve students' 4C (*Critical Thinking, Creativ, Collaboration, and Communication*) skills.

Keywords: *ebook, discovery learning, 4C skills*

ABSTRAK

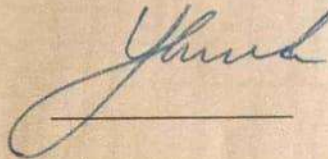
Yosi Dwi Anggreni, 2022. Pengembangan Ebook Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Pembelajaran Fisika SMA. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Padang.

Rendahnya hasil belajar peserta didik dapat dilihat karena belum terpenuhinya kebutuhan belajar peserta didik. Bahan ajar yang tersedia dan digunakan di sekolah belum sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan peserta didik. Salah satu kebutuhan belajar peserta didik adalah sumber belajar yang sesuai dengan perkembangan abad 21. Oleh karena itu diperlukan sumber belajar berupa buku elektronik atau yang dikenal dengan *electronic book (ebook)*. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan ebook berbasis *discovery learning* terintegrasi keterampilan 4C dalam pembelajaran Fisika dengan kategori valid, praktis, dan efektif. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Pengembangan *ebook* menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Data penelitian berupa data studi pendahuluan, validasi, praktikalitas, dan efektifitas. Instrumen penelitian terdiri dari angket pendahuluan, instrumen validasi, instrumen praktikalitas, dan instrumen efektifitas. Teknik analisis data terdiri dari data studi pendahuluan, data validitas, data praktikalitas, dan data efektifitas. Berdasarkan hasil penilaian *ebook* pembelajaran fisika yang dilakukan oleh ahli didapatkan hasil dengan rata-rata validasi oleh ahli pembelajaran, ahli fisika, dan ahli Bahasa berada pada kategori valid. Praktikalitas *ebook* dinilai oleh guru dan peserta didik SMAN 2 Bukittinggi berada pada kategori praktis dan sangat praktis. Setelah dilakukan uji validitas dan praktikalitas *ebook* diperoleh hasil uji efektifitas *ebook* dengan ujicoba pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Melalui uji t didapatkan bahwa pemberian perlakuan berupa *ebook* berbasis *discovery learning* terintegrasi 4C kepada kelas eksperimen berhasil dilaksanakan dengan rata-rata nilai lebih unggul dari kelas kontrol, sehingga dinyatakan efektif. Dengan demikian *ebook* berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativ, Collaboration, and Communication*) peserta didik.


Kata Kunci: *ebook, discovery learning, keterampilan 4C*

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

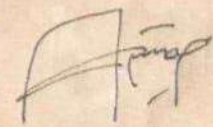
Nama Mahasiswa : Yosi Dwi Anggredi
NIM : 18175056

| Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|-------------------------------|--|------------------|
| <u>Yohandri, M.Si., Ph.D.</u> |  | 18 NOVEMBER 2022 |

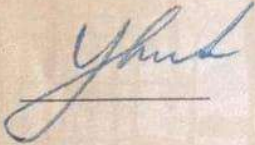

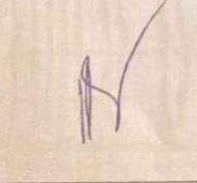
Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang


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. | Yohandri, M. Si., Ph.D. (Ketua) |  |
| 2. | Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd (Anggota) |  |
| 3. | Prof. Dr. Ratnawulan, M. Si. (Anggota) |  |

Mahasiswa:

Nama Mahasiswa : Yosi Dwi Anggreni

Nim : 18175056

Tanggal Ujian : 25 Agustus 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis saya tesis dengan judul “Pengembangan *Ebook* Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Pembelajaran Fisika SMA” 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. Didalam 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, 25 Agustus 2022

Saya Yang Menyatakan

Yosi Dwi Anggreni

NIM. 18175056

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi' alamiin*, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia Nya penulis telah berhasil menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan *Ebook* Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Pembelajaran Fisika SMA”. 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 Yohandri, M. Si. Ph.D., selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd. dan Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si. selaku dosen kontributor.
3. Bapak Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd., Bapak Dr. Ramli, M.Si., dan 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/Ibu dosen, tata usaha, dan karyawan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
6. Ibu Ermizar, S.Pd, M.Si., selaku kepala SMAN 2 Bukittinggi.

7. Guru-Guru Fisika di MGMP SMAN Bukittinggi
8. Bapak/Ibu majelis guru, tata usaha, dan karyawan SMAN 2 Bukittinggi
9. Siswa-siswa kelas X MIPA SMAN 2 Bukittinggi.
10. Teman- teman seperjuangan Program Magister Pendidikan Fisika angkatan 2018 yang telah memeberikan semangat, motivasi, dan bantuan kepada penulis dalam setiap proses penyelesaian tesis ini.
11. Secara khusus ucapan terima kasih kepada orang tua, suami, anak-anak dan keluarga penulis yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungan dalam penulisan tesis ini.

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 peruntukkannya.

Padang, 25 Agustus 2022

Penulis

Yosi Dwi Anggredi

NIM. 18175056

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| ABSTRACT | i |
| ABSTRAK | ii |
| PERSETUJUAN AKHIR TESIS | iii |
| PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS | iv |
| SURAT PERNYATAAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 10 |
| C. Tujuan Penelitian | 10 |
| D. Spesifikasi Produk | 10 |
| E. Manfaat Penelitian | 11 |
| F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan | 11 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 13 |
| A. Pembelajaran Fisika Abad 21 | 13 |
| B. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Terintegrasi Keterampilan 4C..... | 20 |
| C. <i>Elektronic Book (Ebook)</i> | 34 |
| D. Materi Fisika | 43 |
| E. Kualitas Pengembangan Produk | 63 |
| F. Penelitian Relevan | 68 |
| G. Kerangka Berpikir..... | 73 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 75 |
| A. Jenis Penelitian..... | 75 |
| B. Model Pengembangan..... | 75 |

| | |
|---|------------|
| C. Prosedur Penelitian | 76 |
| D. Teknik Pengumpulan Data..... | 85 |
| E. Teknik Analisis Data..... | 97 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 106 |
| A. Hasil Penelitian | 106 |
| B. Pembahasan..... | 173 |
| C. Keterbatasan Penelitian..... | 177 |
| BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 178 |
| A. Kesimpulan | 178 |
| B. Implikasi | 178 |
| C. Saran | 179 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. <i>Framework</i> Pembelajaran Abad 21..... | 27 |
| 2. Mobil Mogok Didorong Hingga Bergerak | 44 |
| 3. Bola Ditendang Dari Sisi Gawang..... | 44 |
| 4. Gaya Berat | 45 |
| 5. Gaya Normal..... | 46 |
| 6. Beban Bermassa M | 48 |
| 7. Gaya Aksi Reaksi Pada Gaya Jarak Jauh..... | 51 |
| 8. Gaya Aksi Reaksi..... | 52 |
| 9. Kerangka Berpikir..... | 74 |
| 10. Desain Ebook Pembelajaran | 81 |
| 11. Diagram Alir Tahap Pengembangan Addie..... | 84 |
| 12. Hasil analisis Karakteristik Peserta Didik Aspek Minat | 109 |
| 13. Hasil analisis Karakteristik Peserta Didik Aspek Sikap | 110 |
| 14. Hasil analisis Karakteristik Peserta Didik Aspek Motivasi | 111 |
| 15. Hasil analisis Karakteristik Peserta Didik Aspek Gaya Belajar | 112 |
| 16. Keterampilan 4C..... | 114 |
| 17. Halaman judul..... | 116 |
| 18. Halaman petunjuk..... | 117 |
| 19. Halaman kata pengantar dan daftar isi..... | 117 |
| 20. Halaman KI dan KD..... | 118 |
| 21. Halaman KI..... | 119 |
| 22. Halaman KD..... | 119 |
| 23. Halaman Materi | 120 |
| 24. Halaman Tampilan Video..... | 120 |
| 25. Halaman Tampilan <i>Quiz</i> | 121 |
| 26. Halaman Tampilan <i>Feedback</i> | 121 |
| 27. Halaman Tampilan Kesimpulan..... | 121 |

| | |
|--|-----|
| 28. Halaman Uji Kompetensi..... | 123 |
| 29. Halaman Tampilan <i>Feedback</i> | 123 |
| 30. Halaman Tampilan Glosarium dan Daftar Pustaka..... | 124 |
| 31. Halaman Indeks daan Glosarium..... | 124 |
| 32. Halaman Penutup..... | 125 |
| 33. Kelayakan Isi ahli pembelajaran..... | 131 |
| 34. Kelayakan Konstruk ahli pembelajaran..... | 132 |
| 35. Kelayakan Penyajian ahli pembelajaran..... | 134 |
| 36. Kelayakan Bahasa ahli pembelajaran..... | 134 |
| 37. Kelayakan Kegrafisan ahli pembelajaran..... | 136 |
| 38. Kelayakan Media ahli pembelajaran..... | 137 |
| 39. Kelayakan Isi ahli fisika | 139 |
| 40. Kelayakan Konstruk ahli fisika..... | 140 |
| 41. Kelayakan Penyajian ahli fisika..... | 141 |
| 42. Kelayakan Bahasa ahli fisika..... | 142 |
| 43. Kelayakan Kegrafisan ahli fisika..... | 143 |
| 44. Kelayakan Media ahli fisika..... | 144 |
| 45. Kelayakan Isi ahli bahasa..... | 146 |
| 46. Kelayakan Konstruk ahli bahasa..... | 147 |
| 47. Kelayakan Penyajian ahli bahasa..... | 148 |
| 48. Kelayakan Bahasa ahli bahasa..... | 149 |
| 49. Kelayakan Kegrafisan ahli bahasa..... | 150 |
| 50. Kelayakan Media ahli bahasa..... | 151 |
| 51. Aspek Kemudahan Menggunakan <i>ebook</i> | 153 |
| 52. Aspek Kemudahan Memahami materi..... | 154 |
| 53. Aspek Kemudahan Menetapkan konsep..... | 155 |
| 54. Aspek Kemudahan Meningkatkan aktivitas..... | 156 |
| 55. Aspek Efisiensi penggunaan waktu..... | 157 |
| 56. AspekMenarik..... | 158 |
| 57. Aspek Kemudahan Menggunakan <i>ebook</i> | 160 |
| 58. Aspek Kemudahan Memahami materi..... | 161 |

| | |
|---|-----|
| 59. Aspek Kemudahan Menetapkan konsep..... | 162 |
| 60. Aspek Kemudahan Meningkatkan aktivitas..... | 163 |
| 61. Aspek Efisiensi penggunaan waktu..... | 164 |
| 62. Aspek Menarik..... | 165 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Aspek Keterampilan Berpikir Kritis | 28 |
| 2. Aspek Keterampilan Berfikir Kreatif..... | 31 |
| 3. Kompetensi Dasar Kelas X Semester Genap..... | 43 |
| 4. Materi Hukum Newton | 55 |
| 5. Materi Energi dan Usaha..... | 59 |
| 6. Materi Getaran Harmonis Sederhana..... | 61 |
| 7. Deskripsi Tahap Pengembangan ADDIE | 76 |
| 8. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran..... | 87 |
| 9. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Validasi Ahli Fisika..... | 88 |
| 10. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Validasi Ahli Bahasa | 89 |
| 11. Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas Guru dan Siswa | 90 |
| 12. Hasil Analisis Instrumen Efektivitas Ebook Berpikir Kritis..... | 92 |
| 13. Hasil Analisis Instrumen Efektivitas Ebook Berpikir Kreatif | 93 |
| 14. Hasil Analisis Instrumen Efektivitas Ebook Berkolaborasi..... | 94 |
| 15. Hasil Analisis Instrumen Efektivitas Ebook Komunikasi Lisan..... | 95 |
| 16. Hasil Analisis Instrumen Efektivitas Ebook Komunikasi Tulisa..... | 96 |
| 17. Kategori Ketercapaian Indikator..... | 98 |
| 18. Kategori Analisis Kebutuhan..... | 98 |
| 19. Kategori Kesesuain Materi..... | 99 |
| 20. Kategori Validitas..... | 100 |
| 21. Kategori Kepraktisan Produk..... | 101 |
| 22. Kategori Penilaian Sikap..... | 102 |
| 23. Kategori Penilaian Keterampilan | 105 |
| 24. Validator <i>ebook</i> | 126 |
| 25. Saran dan Komentar Validator..... | 126 |
| 26. Perbandingan <i>ebook</i> sebelum dan sesudah revisi | 127 |
| 27. Hasil Validasi Ahli Pembelajaran..... | 130 |
| 28. Hasil Validasi Ahli Fisika | 137 |

| | |
|--|-----|
| 29. Hasil Validasi Ahli Bahasa | 144 |
| 30. Analisis Praktikalitas oleh Guru | 152 |
| 31. Analisis Praktikalitas oleh Siswa | 158 |
| 32. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis | 166 |
| 33. Analisis Keterampilan Kreatif | 167 |
| 34. Analisis Keterampilan Berkolaborasi | 168 |
| 35. Analisis Keterampilan Komunikasi Tulisan | 168 |
| 36. Analisis Keterampilan Komunikasi Lisan | 169 |
| 37. Hasil Uji Normalitas | 170 |
| 38. Hasil Uji Homogenitas..... | 171 |
| 39. Hasil Uji t..... | 171 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Analisis Kurikulum..... | 186 |
| Lampiran 2 Analisis Materi..... | 189 |
| Lampiran 3 Instrumen Karakteristik Peserta Didik..... | 195 |
| Lampiran 4 Lembar Wawancara Tentang Bahan Ajar..... | 197 |
| Lampiran 5 Lembar Wawancara Tentang Proses dan Hasil Belajar..... | 200 |
| Lampiran 6 Instrumen Keterampilan 4C | 203 |
| Lampiran 7 Kisi- Kisi Instrumen Validasi | 207 |
| Lampiran 8 Kisi- Kisi Instrumen Praktikalitas | 212 |
| Lampiran 9 Kisi- Kisi Instrumen Efektivitas | 213 |
| Lampiran 10 Lembar Penilaian Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran ... | 218 |
| Lampiran 11 Lembar Penilaian Instrumen Validasi Ahli Fisika | 228 |
| Lampiran 12 Lembar Penilaian Instrumen Validasi Ahli Bahasa..... | 236 |
| Lampiran 13 Lembar Penilaian Instrumen Praktikalitas | 246 |
| Lampiran 14 Lembar Penilaian Instrumen Efektifitas Keterampilan Berpikir Kritis Siswa | 254 |
| Lampiran 15 Lembar Penilaian Instrumen Efektifitas Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa | 258 |
| Lampiran 16 Lembar Penilaian Instrumen Efektifitas Keterampilan Berkolaborasi Siswa | 262 |
| Lampiran 17 Lembar Penilaian Instrumen Efektifitas Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa | 266 |
| Lampiran 18 Lembar Penilaian Instrumen Efektifitas Keterampilan | |

| | |
|--|-----|
| Komunikasi Tulisan Siswa | 270 |
| Lampiran 19 Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik | 274 |
| Lampiran 20 Hasil Analisis Keterampilan 4C | 276 |
| Lampiran 21 Hasil Analisis Instrumen Validasi | 281 |
| Lampiran 22 Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas | 282 |
| Lampiran 23 Analisis Data Uji Praktikalitas | 283 |
| Lampiran 24 Hasil analisis Pengujian Kelas Ujicoba | 286 |
| Lampiran 25 Uji Efektivitas | 289 |
| Lampiran 26 Surat Penunjukan Validator | 291 |
| Lampiran 27 Surat Bukti Telah Melaksanakan Penelitian | 294 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan abad 21 bertujuan mewujudkan bangsa yang sejahtera, bahagia, mempunyai kedudukan yang setara dengan bangsa lain di dunia global melalui sumberdaya manusia yang mandiri, berkualitas, berkemauan dan berkemampuan. Pendidikan hendaknya menciptakan generasi penerus bangsa yang mandiri, tangguh, dan mampu berkompetisi sesuai tuntutan zaman yang semakin kompetitif dan teknologi yang semakin maju. Sesuai dengan kompetensi “*Partnership 21st Century Learning*” yang mengacu pada format pendidikan abad 21 (Hidayat, R & Patras, 2006) dimana pembelajaran dilakukan dengan mengoptimalkan *cyber* atau *e-learning* menggunakan model pembelajaran tidak terbatas (jarak jauh) dilakukan dengan memanfaatkan bantuan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu upaya yang dilakukan dalam menghadapi dunia global adalah meningkatkan kualitas pendidikan. Peningkatan kualitas pendidikan menjadi acuan dalam membenahi kurikulum.

Dunia pendidikan selalu mengalami perubahan dari segi kurikulum. Kurikulum yang diberlakukan saat ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum ini menuntut guru mengubah kebiasaan mengajar. Pembelajaran yang biasanya berpusat pada guru harus berubah pola menjadi berpusat pada peserta didik. Sesuai dengan Permendikbud No 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian

sesuai bakat minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Salah satu fokus pelaksanaan kurikulum 2013 edisi revisi menurut kemendikbud 2016 adalah mewujudkan pembelajaran abad 21. Hal ini menuntut pelaksanaan pendidikan yang mampu mengembangkan kecakapan hidup di abad 21 yang dikenal dengan keterampilan 4C. Kecakapan tersebut adalah kecakapan berpikir kritis (*Critical thinking*), kecakapan berkomunikasi (*Communication*), kecakapan kreativitas dan inovasi (*Creativity and innovation*), dan kecakapan berkolaborasi (*Collaboration*) (Ayu P.E.S, 2019). Abad 21 yang serba digital menuntut guru maupun peserta didik ahli memanfaatkan teknologi seperti komputer dan *smartphone* dalam pembelajaran.

Hakikat pembelajaran fisika adalah mempelajari fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan melalui keterampilan bereksperimen dengan penerapan metode ilmiah. Tujuan pembelajaran fisika untuk menguasai konsep, prinsip fisika serta mempunyai keterampilan untuk mengembangkan pengetahuannya (Abidin, 2014). Peserta didik harus mampu membangun pengetahuannya untuk menemukan konsep dan terlibat langsung dalam pembelajaran. Fisika merupakan salah satu pilar utama dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena memberikan pemahaman tentang fenomena yang terjadi dalam kehidupan (Festiyed, 2013). Pembelajaran fisika menuntut peserta didik lebih banyak melakukan penelitian, eksperimen, dan praktikum. Melalui kegiatan eksperimen maupun praktikum, peserta didik dapat menjelaskan fenomena yang terjadi di alam. Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip baru yang telah

dirumuskan oleh para ahli terdahulu (Jamaluddin, Amiruddin Kade, 2015). Dengan adanya praktikum peserta didik dapat mengembangkan rasa ingin tahunya, aktif, kreatif, inovatif, dan memiliki sikap ilmiah dalam menemukan suatu masalah.

Pemerintah melakukan berbagai upaya untuk mewujudkan tujuan pendidikan abad 21 diantaranya perbaikan kurikulum, peningkatan profesionalisme guru dan perbaikan sarana dan prasarana. Penyempurnaan kurikulum terus dilakukan hingga tujuan pembelajaran dapat tercapai oleh peserta didik. Pemerintah menyempurnakan kurikulum dengan merevisi standar proses dan standar isi yang sesuai dengan perkembangan situasi global di abad 21. Prinsip pembelajaran dilaksanakan dengan pendekatan ilmiah, berbasis penelitian, dan memanfaatkan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Profesionalisme guru ditingkatkan melalui berbagai pelatihan-pelatihan, melanjutkan studi ke tingkat yang lebih tinggi, dan program sertifikasi ataupun PPG. Pengadaan sarana prasarana pembelajaran juga tidak luput dari pengawasan pemerintah. Sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran juga terus ditambah seperti pengadaan buku dan alat laboratorium.

Kenyataan yang ditemui di lapangan bahwa kualitas pembelajaran fisika tergolong masih rendah. Ini dapat dilihat dari skor sains Indonesia yang masih jauh dari rata-rata skor sains negara lain yaitu peringkat ke-72 dari 77 negara. Rendahnya kualitas pembelajaran fisika tidak terlepas dari sumber dan bahan ajar yang diberikan selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di empat sekolah yaitu SMAN 2 Bukittinggi, SMAN 3 Bukittinggi, SMAN 4 Bukittinggi, dan SMAS Xaverius Bukittinggi diperoleh bahwa sumber belajar dan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika yaitu berupa buku teks. Dari enam orang guru fisika yang diwawancarai, 100% guru menggunakan buku teks dalam proses pembelajaran. Dari buku teks yang digunakan terdiri dari buku siswa, modul, LKS dan *handout*.

Ditinjau dari penggunaan buku siswa, 83% guru yang menggunakan buku siswa. Buku yang digunakan diterbitkan oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan yang sudah tersedia di perpustakaan. Ditinjau dari penggunaan buku teks lainnya berupa modul yaitu guru yang menggunakan modul 33%. Modul yang digunakan adalah modul yang dibuat sendiri atau KKG Fisika. Ditinjau dari penggunaan Lembar Kerja Siswa, 33% guru menggunakan LKS dalam pembelajaran. Guru memberikan LKS sebagai lembaran tugas-tugas yang dikerjakan oleh peserta didik. Ditinjau dari penggunaan *handout*, 50% guru menggunakan bahan ajar ini. *Handout* digunakan sebagai ringkasan materi pelajaran bagi peserta didik.

Dari hasil wawancara guru-guru fisika tentang bahan ajar yang digunakan, terlihat bahwa penggunaan bahan ajar belum optimal. Ada beberapa kelemahan bahan ajar yang sudah ada yang menyebabkan peserta didik malas membaca bahan ajar tersebut. Bahan ajar yang digunakan berupa buku teks kurang menarik bagi peserta didik dari segi gambar dan penyajiannya. Penjabaran materi yang terlalu luas juga menyulitkan peserta didik memahami materi. Bahan ajar yang

berupa buku teks juga sering tertinggal dirumah oleh peserta didik saat pembelajaran. Bahan ajar tidak interaktif, kurang fleksibel dan komunikatif bagi peserta didik. Bahan ajar terpisah antara materi dan lembar kerja peserta didik.

Selain itu, bahan ajar yang sudah ada belum terlihat adanya sintaks model pembelajaran sesuai tuntutan kurikulum 2013. Sehingga peserta didik sulit mengikuti pembelajaran. Dari bahan ajar yang ada juga kurang membangkitkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan berkomunikasi. Bahan ajar yang digunakan juga tidak mengikuti perkembangan abad yang serba digital. Sehingga bahan ajar yang ada perlu dimodifikasi, agar dapat meningkatkan minat belajar siswa. Dari hasil wawancara terlihat bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran masih kurang optimal.

Penggunaan *ebook* berbasis *discovery learning* dilakukan untuk meningkatkan keterampilan 4C yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran abad 21. Uji keterampilan 4C dilakukan terhadap 20 orang peserta didik dengan menggunakan instrumen keterampilan berpikir kritis dan kreatif berupa soal esai sebanyak 5 butir. Kategori persentase kemampuan siswa $0 < x \leq 43,75$ kategori sangat rendah, $43,75 < x \leq 62,50$ kategori rendah, $62,50 < x \leq 71,50$ kategori sedang, $71,50 < x \leq 81,25$ kategori tinggi, dan $81,25 < x \leq 100$ kategori sangat tinggi (Ermayanti dan Sulisworo; 2016). Berdasarkan instrumen yang diberikan diperoleh bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif masih rendah dengan nilai rata-rata sebesar 58,4, dan 58,8. Sedangkan nilai rata-rata keterampilan berkolaborasi, keterampilan komunikasi lisan, dan keterampilan komunikasi tulisan siswa sebesar 68,8; 67,9 dan 65,3 juga tidak begitu baik, masih

termasuk kategori sedang, rendah, dan sedang, karena tidak semua peserta didik aktif berkolaborasi dan berkomunikasi dalam proses pembelajaran. Peserta didik yang aktif cenderung hanya peserta didik yang kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang baik saja, sedangkan yang lainnya tidak. Untuk itu, agar keempat keterampilan ini meningkat, maka diperlukan *ebook* terintegrasi keterampilan 4C.

Selain itu berdasarkan angket penentuan karakteristik yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui minat, sikap, motivasi dan gaya belajar. Sekitar 58% peserta didik tidak menyukai pelajaran fisika karena bahan ajar yang digunakan monoton. Peserta didik kurang tertarik membuka buku teks yang ada. Hal ini menyebabkan peserta didik belum bisa menemukan konsep fisika dalam pembelajaran. Peserta didik hanya sering mencatat konsep yang dijelaskan guru kemudian mengerjakan soal-soal latihan yang ada pada bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan belum menuntun peserta didik berfikir, berinovasi, dan berinteraksi. Berdasarkan hal ini, belum terlihat keterampilan 4C pada bahan ajar yang ada.

Dilihat dari sikap, motivasi, dan gaya belajar peserta didik baik artinya peserta didik bisa bersemangat belajar jika bahan ajar yang digunakan praktis dan menarik. Sikap peserta didik terhadap pengerjaan tugas-tugas dalam pembelajaran fisika yang baik sebesar 81,29% dan motivasi peserta didik belajar fisika terutama dalam pembelajaran berbasis IT sebesar 83,21% juga cukup tinggi artinya peserta didik senang belajar menggunakan *smartphone* daripada buku teks. Hampir semua peserta didik sudah mempunyai *handphone* atau *smartphone*, bahkan sekolah

sudah dilengkapi dengan laboratorium TIK. Hal ini dapat mendukung penggunaan bahan ajar digital.

Selain itu, gaya belajar peserta didik juga cenderung melihat, membaca, dan menulis cukup baik yaitu sebesar 81,43%, artinya peserta didik menyenangi pembelajaran yang melibatkan ketiga unsur tersebut. Namun minat peserta didik masih rendah dalam memecahkan kasus dalam kehidupan sehari-hari yaitu 74,46%. Padahal persoalan dalam kehidupan sehari-hari dapat diamati langsung oleh peserta didik menggunakan bahan ajar berbasis IT. Peserta didik juga bisa langsung melakukan eksperimen dengan alat-alat praktikum yang sudah tersedia dalam bentuk *Science Lab Kit*. *Science Lab Kit* berupa kotak yang berisi seperangkat alat yang digunakan untuk percobaan sains. Pembelajaran fisika menggunakan *Science Lab Kit* akan memudahkan peserta didik menemukan konsep fisika. *Science Lab Kit* menyediakan semua bahan yang berguna untuk individu atau kelompok kecil untuk bereksperimen.

Science Lab Kit dibutuhkan untuk mendampingi *ebook* berbasis *discovery learning* yang terintegrasi keterampilan 4C yang dikembangkan. Hal ini dikarenakan *Science Lab Kit* dapat meningkatkan partisipasi dan keaktifan peserta didik dalam melakukan praktikum. Dengan menggunakan *Science Lab Kit* peserta didik dapat melatih keterampilan 4C. Hal tersebut dapat mengoptimalkan keterampilan 4C yang termuat pada *ebook* yang dikembangkan.

Penggunaan bahan ajar digital berupa buku elektronik (*ebook*) sangat cocok digunakan karena pada abad 21 ini kemajuan teknologi sangat mempengaruhi proses pembelajaran. *Ebook* lebih praktis digunakan karena bisa diakses peserta

didik menggunakan *smartphone* dimana dan kapan saja. *Ebook* mempunyai kelebihan dari buku teks diantaranya sebagai bahan informasi yang berisi konten multimedia, dapat dibaca kapanpun dan dimanapun berada, tidak mudah rusak karena berbentuk *sofcopy* dan bisa diakses menggunakan internet. Melalui pengembangan *ebook* peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh dari hasil pemikiran dan terlatih dalam menyelesaikan masalah yang ditemui. Oleh karena itu diperlukan suatu model pembelajaran yang berbasis penemuan.

Discovery Learning merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses belajar (*student-centered*). Model pembelajaran *discovery learning* terjadi ketika peserta didik mengorganisasikan pemahaman dari informasi yang didapat secara mandiri. Pembelajaran *discovery* merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran dimana guru menyajikan bahan ajar tidak dalam bentuk final, melainkan memberi peluang untuk mencari dan menemukan sendiri konsep terhadap materi yang dipelajari (Harjono, Ahmad., Gunawan, 2016). Konsep yang didapat bisa bertahan lama dalam ingatannya karena ditemukan sendiri.

Ada beberapa langkah-langkah *discovery learning* (David, 2017) meliputi:

- 1) *Stimulation*; pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri, 2) *Problem statement* yaitu memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan pelajaran, dan memilih salah

satu untuk dirumuskan (hipotesis), 3) *Data collection*; tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, 4) *Data processing* merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan, 5) *Verification*; pada tahap ini peserta didik memeriksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data yang telah diolah, 6) *Generalization* adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Melalui langkah-langkah model *Discovery Learning* peserta didik dituntut terbiasa menjadi seorang ilmuwan. Peserta didik membangun pengetahuannya secara nyata melalui praktikum. Dengan adanya praktikum, peserta didik memahami konsep karena mereka mengalami sendiri proses menemukannya.

Ebook berbasis *discovery learning* merupakan buku siswa yang mampu mewakili kebutuhan belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan perkembangan yang terjadi di dunia pendidikan. Saat ini, pembelajaran Fisika tidak sekedar meningkatkan aspek kognitif (pengetahuan) saja, melainkan juga meningkatkan aspek psikomotor (praktik) melalui kegiatan praktikum. Seperti yang kita ketahui, tidak semua peserta didik menyukai mata pelajaran Fisika, sehingga dibutuhkan berbagai kiat dan inovasi untuk menumbuhkan minat peserta didik terhadap mata pelajaran Fisika. Salah satunya melalui kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh peserta didik. Sehingga peserta didik mampu menemukan sendiri konsep

fisika dengan baik. Oleh karena itu diperlukan *ebook* berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan 4C.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini. Rumusan masalah penelitiannya adalah: Bagaimana mengembangkan *ebook* berbasis *discovery learning* terintegrasi keterampilan 4C yang valid, praktis, dan efektif?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah: menghasilkan *ebook* berbasis *discovery learning* terintegrasi keterampilan 4C untuk pembelajaran fisika SMA yang valid, praktis, dan efektif.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah *ebook* berbasis *discovery learning* terintegrasi keterampilan 4C dengan kriteria valid, praktis, dan efektif dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Ebook* yang dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013
2. *Ebook* menggunakan model *Discovery Learning* dengan tahapan *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*.
3. *Ebook* dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip pdf profesional*.
4. Penggunaan *ebook* bisa secara *online* dan *offline*. Secara *online* dengan berbagi *link ebook* sedangkan secara *offline* dengan memasukkan file aplikasi di perangkat komputer atau laptop.

5. *Ebook* dikembangkan terintegrasi keterampilan 4C yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat pengembangan *ebook* dalam penelitian ini adalah:

1. Peserta didik dapat meningkatkan kompetensi serta dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menemukan konsep fisika dalam pembelajaran, membantu kemudahan belajar kapanpun dan dimanapun.
2. Guru yang mengalami kesulitan dalam menghadapi pembelajaran dapat menggunakan bahan ajar dan mengembangkan bahan ajar yang inovatif, kreatif, efektif, efisien, dan menarik untuk meningkatkan kompetensi peserta didik.
3. Peneliti lain dapat mempelajari lebih lanjut dan dapat menjadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian yang relevan.

F. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi adalah dugaan yang diterima sebagai dasar landasan berpikir yang dianggap benar. Berikut ini asumsi dan batasan pengembangan:

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Peserta didik sudah terbiasa dan mampu menggunakan *smartphone* dan *laptop*.
 - b. Guru telah memahami kurikulum 2013.
 - c. Guru dan peserta didik mengisi angket dengan jujur dan sungguh-sungguh sehingga data yang diperoleh mencerminkan keadaan yang sebenarnya.

2. Keterbatasan Pengembangan

Agar hasil pengembangan ini lebih optimal dan tercapai sasaran yang diinginkan maka batasan masalah difokuskan pada pengembangan perangkat pembelajaran :

- a. *Ebook* membahas materi X semester Genap yang terdiri atas 3 Kompetensi Dasar yaitu KD 3.7 Menganalisis interaksi gaya, masa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, KD 3.7 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari, dan KD 3.9 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Materi pembelajaran mencakup Dinamika Gerak yaitu Hukum Newton, Usaha Energi, dan Getaran Harmonis Sederhana.
- c. Efektivitas produk diukur melalui pengukuran keterampilan 4C.