

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA SMA/MA BERBASIS MODEL
SETS(*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY*)
TERINTEGRASI MATERI BENCANA BANJIR UNTUK
MENINGKATKAN KOMPETENSI MITIGASI BENCANA**

TESIS



OLEH

**LADIA LESTARI
NIM: 17175018**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

ABSTRACT

Ladia Lestari, 2019. "Development of Physics SMA/MA E-Modules Based on SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Integrated Flood Disaster Materials to Develop Disaster Mitigation Competencies". Thesis. Master Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang.

The results of the needs analysis and discussion about learning in school have not provided awareness, understanding, and the ability of students to control flood mitigation. This is due to the lack of available learning resources that facilitate these activities, so that students lack the competency regarding flood disaster mitigation. As needed. The use of technology is an effort that can be done to facilitate learning activities about mitigation. Among the learning resources that can be developed are e-modules. The purpose of this study in general is to produce an e-module of SMA / MA Physics based on the SETS model integrated with flood disaster material to improve disaster mitigation competencies with valid, practical, and effective criteria.

This type of research is Design Research. Product development refers to the Plomp stage, namely Preliminary Research, Development or Prototyping Phase and Assessment Phase. Research data is graduate competency data, material analysis, learning activities, preliminary knowledge, students, regional potential, validity, practicality, and effectiveness. The research instruments were questionnaires, analysis sheets, validation sheets, practicality sheets, attitudes and skills observation sheets, students' self-assessment sheets, and objective questions. Data collection techniques are interviews, observation, questionnaires, and study documentation. Data analysis technique is validity data analyzed with Aiken's V formula. Practicality data is analyzed with a Likert scale, and effectiveness data is analyzed with descriptive analysis.

The results of the study are the e-module of SMA / MA Physics based on the SETS model integrated with flood disaster material to improve disaster mitigation competencies with valid, practical, and effective criteria. The implication of the study shows that the high school / MA physics e-module based on the integrated SETS model of flood disaster material is worth considering by the teacher to be used as teaching material in learning physics. The conclusion of the study is that the high school / MA physics e-module based on the SETS model integrates flood disaster material into valid, very practical, and effective criteria.

Keyword: Physics *e-module*, flood disaster, SETS (Science, Environment, Technology, and Society), Disaster Mitigation Competencies.

ABSTRAK

Ladia Lestari, 2019. “Pengembangan *E-modul* Fisika SMA/MA Berbasis SETS ((*Science, Environment, Technology, and Society*) Terintegrasi Materi Bencana Banjir untuk Meningkatkan Kompetensi Mitigasi Bencana”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Hasil analisis kebutuhan dan konteks menunjukkan bahwa pembelajaran disekolah belum memberikan penyadaran, pemahaman, dan kemampuan peserta didik dalam bertindak tentang mitigasi bencana banjir. Hal ini disebabkan kurang tersedianya sumber belajar yang memfasilitasi kegiatan tersebut, sehingga peserta didik kurang memiliki kompetensi tentang mitigasi bencana banjir. Pemanfaatan teknologi merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran tentang mitigasi. Diantaranya sumber belajar yang bisa dikembangkan adalah *e-modul*. Tujuan penelitian ini secara umum untuk menghasilkan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

Jenis Penelitian ialah *Design Research*. Pengembangan produk mengacu pada tahap *Plomp*, yaitu analisis pendahuluan, tahap pengembangan dan tahap penilaian. Data penelitian ialah data kompetensi lulusan, analisis materi, kegiatan pembelajaran, pengetahuan awal, peserta didik, potensi daerah, validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Instrumen penelitian ialah kuesioner, lembar analisis, lembar validasi, lembar praktikalitas, lembar observasi sikap dan keterampilan, lembar penilaian diri peserta didik, dan soal objektif. Teknik pengumpulan data ialah wawancara, observasi, kuesioner, dan studi dokumentasi. Teknik analisis data ialah data validitas dianalisis dengan formula aiken's V. Data praktikalitas dianalisis dengan skala likert, dan data efektivitas dianalisis dengan analisis deskriptif.

Hasil penelitian ialah *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Implikasi penelitian menunjukkan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir layak dipertimbangkan oleh guru untuk dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran Fisika. Kesimpulan penelitian adalah *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir termasuk ke dalam kriteria valid, sangat praktis, dan efektif.

Kata Kunci : *E-modul* Fisika, bencana banjir, SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*), kompetensi mitigasi bencana.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Ladia Lestari
NIM : 17175018

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

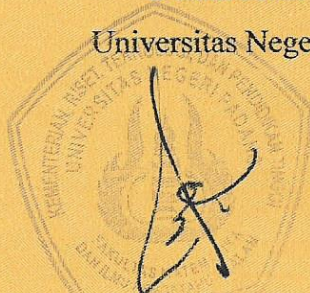
Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si.



1 Agustus 2019

Dekan FMIPA

Universitas Negeri Padang



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

Ketua Program Studi



Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.
NIP. 19660522 199303 1 003

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS

MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

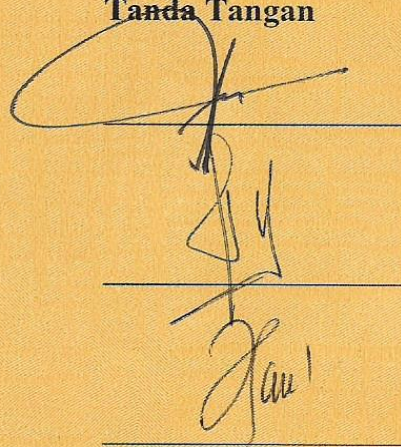
No Nama

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

2. Syafriani, M.Si., Ph.D.
(Anggota)

3. Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., Ms.C.
(Anggota)

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures, each on a horizontal line. The first signature is a large, stylized loop. The second signature is a more complex, multi-stroke mark. The third signature is a cursive script that appears to read 'Fauzi'.

Mahasiswa :

Nama : Ladia Lestari

NIM : 17175018

Tanggal Ujian : 1 Agustus 2019

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan *E-modul* Fisika SMA/MA Berbasis Model SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) Terintegrasi Materi Bencana Banjir untuk Meningkatkan Kompetensi Mitigasi Bencana” 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 di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian 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, Agustus 2019

Saya yang Menyatakan



Ladia Lestari

NIM 17175018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul Pengembangan *E-modul* Fisika SMA/MA Berbasis Model SETS ((*Science, Environment, Technology, and Society*) Terintegrasi Materi Bencana Banjir untuk Meningkatkan Kompetensi Mitigasi Bencana. Penulisan tesis ini merupakan sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Tesis ini adalah bagian dari Penelitian Tesis Magister (PTM) berjudul Pengembangan *E-modul* Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) Terintegrasi Materi Bencana Banjir dan Tanah Longsor untuk Meningkatkan Kompetensi Mitigasi Pengurangan Resiko Bencana sesuai No. Kontrak No.419/UN35.13/LT/2019 Tertanggal 5 Desember 2018 dengan tim peneliti Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si. (Ketua) dan Dr. Ramli, M.Si. (Anggota).

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

1. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si., sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika dan selaku pembimbing yang dengan kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberi bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini;
2. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd., sebagai kontributor atau penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan kontribusi kepada penulis dengan penuh bijaksana selama penulisan tesis ini;
3. Ibu Syafriani, S.Si, M.Si, Ph.D., sebagai kontributor atau penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan kontribusi kepada penulis dengan penuh bijaksana selama penulisan tesis ini;
4. Bapak Dr. H. Usmeldi, M.Pd., Ibu Dr. Hj. Fatni Mufid, S.Pd., M.Si., dan Dr. H. Abdurahman, M.Pd., sebagai validator yang telah menyediakan waktu,

tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam membuat *e-modul* Fisika;

5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang;
6. Ibu Risdaneti, S.Pd., M.M. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Padang beserta Bapak dan Ibu Guru SMA Negeri 6 Padang yang telah memberikan dukungan dan bantuan dengan tulus saat penulis melaksanakan penelitian;
7. Ibu Dra. Hj. Farida., Ibu Tetty, A, S.Pd., dan Ibu Elniswati, M.Kom., sebagai validator praktisi yang telah membantu dalam meninjau *e-modul* pada penelitian ini;
8. Ibu Dra. Hj. Farida selaku guru Fisika kelas X SMA Negeri 6 Padang yang telah memberikan dukungan dan bantuan dengan tulus saat penulis melaksanakan penelitian;
9. Peserta Didik SMA Negeri 6 Padang, khususnya kelas X MIA 2, X MIA 3, dan X MIA 4 dan MIA 5;
10. Orang tua dan saudara yang telah mendo'akan dan memberi dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan semangat;
11. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis;
12. Pihak-pihak lain yang secara tidak langsung telah membantu penulis untuk mewujudkan tesis ini dan menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dalam penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| ABSTRACT | i |
| ABSTRAK | ii |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 10 |
| C. Tujuan Pengembangan..... | 11 |
| D. Spesifikasi Produk..... | 11 |
| E. Pentingnya Pengembangan..... | 12 |
| F. Asumsi dan Batasan Pengembangan..... | 13 |
| G. Manfaat Operasional..... | 14 |
| H. Defenisi Operasional..... | 15 |
| I. Sistematika Penulisan | 16 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 18 |
| A. Landasan Teoritis | 18 |
| 1. Kurikulum 2013..... | 18 |
| 2. Pembelajaran Fisika..... | 21 |
| 3. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013 | 25 |
| 4. Model SETS (<i>Science, Environment, Technologi, and Society</i>) | 28 |
| 5. <i>E-modul</i> Pembelajaran..... | 37 |
| 6. Analisis Kebutuhan dan Konteks Pengembangan <i>E-modul</i> | 44 |
| 7. Materi Fisika..... | 61 |
| 8. Materi Bencana Banjir..... | 85 |
| 9. Keterkaitan Materi Fisika dengan Materi Bencana Banjir | 93 |
| 10. Kompetensi Fisika..... | 97 |

| | |
|--|------------|
| 11. Kompetensi Mitigasi Bencana Banjir..... | 104 |
| 12. Kualitas Pengembangan <i>E</i> -modul..... | 115 |
| B. Penelitian Relevan | 121 |
| C. Kerangka Konseptual | 123 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 126 |
| A. Jenis Penelitian | 126 |
| B. Model Pengembangan | 126 |
| C. Prosedur Pengembangan | 128 |
| D. Uji Coba Produk..... | 137 |
| E. Subjek Uji Coba..... | 137 |
| F. Jenis Data | 137 |
| G. Tahap Pengumpulan Data | 138 |
| H. Teknik Analisis Data | 139 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 152 |
| A. Hasil Penelitian | 152 |
| B. Pembahasan..... | 208 |
| C. Keterbatasan Penelitian..... | 230 |
| BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN..... | 231 |
| A. Kesimpulan..... | 231 |
| B. Implikasi..... | 232 |
| C. Saran..... | 232 |
| DAFTAR RUJUKAN..... | 234 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Deskripsi Langkah Pembelajaran..... | 26 |
| 2. Langkah Model SETS | 35 |
| 3. Perbandingan antara Modul Cetak dan <i>E-modul</i> | 37 |
| 4. Indikator Pengetahuan Awal Bencana Banjir | 54 |
| 5. Hukum Newton | 63 |
| 6. Hukum Newton Tentang Gravitasi | 66 |
| 7. Materi Usaha dan Energi..... | 72 |
| 8. Materi Impuls dan Momentum | 80 |
| 9. Gerak Harmonis Sederhana (GHS)..... | 83 |
| 10. Fenomena Banjir | 92 |
| 11. Sasaran Penilaian Kompetensi Pengetahuan..... | 99 |
| 12. Rubrik Penilaian Kinerja..... | 103 |
| 13. Rancangan Materi Mitigasi Bencana Banjir | 112 |
| 14. Indikator Kompetensi Pengetahuan Mitigasi Bencana | 113 |
| 15. Komponen Validitas isi <i>E-modul</i> | 115 |
| 16. Komponen Validitas sajian <i>E-modul</i> | 117 |
| 17. Komponen Validitas Bahasa <i>E-modul</i> | 117 |
| 18. Komponen Validitas Kegrafikan <i>E-modul</i> | 118 |
| 19. Kriteria Evaluasi Terkait Evaluasi Pengetahuan..... | 119 |
| 20. Kategori Ketercapaian Indikator | 139 |
| 21. Predikat Penilaian..... | 140 |
| 22. Kategori Kesesuaian Materi Banjir..... | 140 |
| 23. Kriteria Keputusan Valid | 141 |
| 24. Kategori Praktikalitas..... | 142 |
| 25. Kategori Sikap Peserta Didik | 144 |
| 26. Daftar Analisis Varians Regresi Linear Sederhana..... | 150 |
| 27. Rekapitulasi Daerah Rawan Bencana (Potensi Banjir/Banjir Bandang) di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2016 | 162 |
| 28. Hasil <i>Self Evaluation</i> | 184 |

| | |
|---|-----|
| 29. Nilai Validitas <i>Prototype E-modul</i> | 187 |
| 30. Saran Validator dan Revisi oleh Tim Ahli pada <i>E-modul</i> | 187 |
| 31. Nilai Kepraktisan <i>E-modul</i> pada Tahap <i>One to One Evaluation</i> | 190 |
| 32. Nilai Kepraktisan <i>E-modul</i> pada Tahap <i>Small Group</i> | 191 |
| 33. Praktikalitas <i>E-modul</i> pada Uji Lapangan Berdasarkan Respon Guru | 192 |
| 34. Praktikalitas <i>E-modul</i> pada Uji Lapangan Berdasarkan Respon Peserta Didik | 193 |
| 35. Hasil Penilaian Pengetahuan Fisika | 195 |
| 36. Hasil Normalitas Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik | 197 |
| 37. Hasil Pengujian <i>Paired Sample t test</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan Fisika | 198 |
| 38. Hasil Pengujian <i>Regression</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan Fisika | 200 |
| 39. Hasil Normalitas Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik | 204 |
| 40. Hasil Pengujian <i>Paired Sample t test</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan Mitigasi Bencana..... | 205 |
| 41. Hasil Pengujian <i>Regression</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan Mitigasi Bencana..... | 207 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Keterkaitan Antar Unsur SETS | 31 |
| 2. Kerangka <i>E-modul</i> | 43 |
| 3. Kerangka Konseptual | 125 |
| 4. Literasi dari Siklus Desain | 127 |
| 5. Alur Desain Evaluasi Formatif..... | 132 |
| 6. Prosedur Pengembangan | 136 |
| 7. Hasil Analisis Kompetensi Lulusan Pengetahuan..... | 153 |
| 8. Hasil Analisis Materi Kelas X Semester 2 | 154 |
| 9. Hasil Analisis Kegiatan Inti | 155 |
| 10. Hasil Analisis Pengetahuan Awal Bencana Banjir Masing-masing Indikator..... | 157 |
| 11. Hasil Analisis Kompetensi Sikap..... | 158 |
| 12. Hasil Analisis Kompetensi Pengetahuan | 159 |
| 13. Hasil Analisis Kompetensi Keterampilan | 159 |
| 14. Hasil Analisis Gaya Belajar | 160 |
| 15. Hasil Analisis Motivasi dan Minat..... | 161 |
| 16. Desain <i>Cover E-modul</i> | 165 |
| 17. Desain Menu <i>E-modul</i> Skala Besar | 166 |
| 18. Desain Petunjuk <i>E-modul</i> | 167 |
| 19. Desain Kata Pengantar <i>E-modul</i> | 168 |
| 20. Menu Skala Kecil <i>E-modul</i> | 169 |
| 21. KI & KD <i>E-modul</i> | 170 |
| 22. Peta Konsep..... | 171 |
| 23. Kegiatan Pembelajaran..... | 172 |
| 24. IPK dan Tujuan Pembelajaran | 173 |
| 25. Langkah Pembelajaran (Model SETS)..... | 174 |
| 26. Uraian Materi | 175 |
| 27. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)..... | 176 |

| | |
|---|-----|
| 28. Rangkuman | 177 |
| 29. Tes Formatif | 178 |
| 30. Lembar Penilaian Diri | 179 |
| 31. Uji Kompetensi | 180 |
| 32. Glosarium | 181 |
| 33. Daftar Pustaka | 182 |
| 34. Keluar | 183 |
| 35. Peningkatan rata-rata Kompetensi Sikap Fisika Setiap Pertemuan | 194 |
| 36. Peningkatan Nilai Kompetensi Sikap Fisika Masing-masing Peserta Didik | 194 |
| 37. Peningkatan Nilai Kompetensi Pengetahuan Fisika Masing-masing Peserta Didik | 196 |
| 38. Model Persamaan Regresi Linear Sederhana antara Tes Formatif dengan Hasil Belajar Peserta Didik | 199 |
| 39. Peningkatan Nilai Kompetensi Keterampilan Fisika Masing-masing Peserta Didik | 201 |
| 40. Peningkatan Nilai Sikap Peduli Setiap Pertemuan | 202 |
| 41. Peningkatan Nilai Sikap Peduli Masing-masing Peserta Didik | 203 |
| 42. Model Persamaan Regresi Linear Sederhana antara Tes Kinerja dengan Hasil Belajar Peserta Didik | 206 |
| 43. Peningkatan Keterampilan Mitigasi Peserta Didik | 208 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Cuplikan Modul Terbitan kemendikbud. | 246 |
| 2. Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL) 2013..... | 248 |
| 3. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran. | 250 |
| 4. Hasil Analisis Materi..... | 252 |
| 5. Hasil Analisis Pengetahuan Awal. | 254 |
| 6. Hasil Analisis Peserta Didik. | 255 |
| 7. Hasil Analisis Potensi Daerah. | 259 |
| 8. Hasil Penilaian Instrumen Validitas <i>E-modul</i> | 260 |
| 9. Hasil Penilaian Instrumen Praktikalitas <i>E-modul</i> | 263 |
| 10. Validitas Instrumen Efektivitas <i>E-modul</i> | 277 |
| 11. Hasil Uji Coba Soal..... | 269 |
| 12. Hasil Validitasi <i>E-modul</i> | 278 |
| 13. Hasil Evaluasi Satu Per Satu. | 293 |
| 14. Hasil Evaluasi Kelompok Kecil. | 296 |
| 15. Hasil Penilaian Praktikalitas <i>E-modul</i> oleh Guru..... | 298 |
| 16. Hasil Penilaian Praktikalitas <i>E-modul</i> oleh Peserta Didik. | 301 |
| 17. Nilai Kompetensi Fisika..... | 305 |
| 18. Nilai Kompetensi Mitigasi Bencana. | 310 |
| 19. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian | 315 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang rawan bencana banjir. Dari data *The Asia Pacific Disaster Report* 2010, Indonesia menempati peringkat kedua sebagai negara yang memiliki angka kematian diakibatkan oleh bencana banjir di Asia-Pasifik, dengan kerugian yang dialami oleh Indonesia mencapai US \$ 22,5 miliar (Chazainul, 2013, academia.edu). Sepanjang tahun 2017 ada 640 kejadian bencana banjir yang tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, sehingga bencana banjir menjadi bencana paling sering terjadi dan menelan korban jiwa serta hilang paling banyak (Antara, 2017, mediandonesia.com). Berdasarkan data BNPB tahun 2018 tercatat bencana banjir menempati urutan kedua sebagai bencana yang paling banyak terjadi, setelah puting beliung dari 2.572 kejadian bencana di Indonesia (BNPB, 2018).

Dari peristiwa bencana tersebut, maka perlu dilakukan upaya pengurangan risiko bencana (mitigasi) banjir melalui penyadaran, peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana banjir, maupun pembangunan secara fisik (Hermon, 2015: 37). Salah satu cara peningkatan kemampuan dapat dilakukan melalui peningkatan kompetensi. Hutapea dan Thoha (2008: 28) menyatakan, komponen utama pembentukan kompetensi yaitu perilaku individu, pengetahuan yang dimiliki, dan kemampuan dalam bertindak. Maka dengan melakukan peningkatan pada aspek

sikap, pengetahuan dan keterampilan menghadapi ancaman bencana banjir diyakini dapat meningkatkan kompetensi mitigasi bencana banjir.

Upaya-upaya mitigasi bencana banjir merupakan kewajiban bagi setiap elemen, baik pemerintah maupun masyarakat termasuk bidang pendidikan. Hal ini tentu menjadi tantangan bagi penyelenggaraan pendidikan di Indonesia. Penyelenggaraan pendidikan sesuai dengan yang diamanatkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional sejalan dengan Permendikbud No. 22 tahun 2016. Permendikbud No. 22 tahun 2016 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan seharusnya diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif. Selanjutnya, Permendikbud No. 103 tahun 2014 penyelenggaraan pendidikan dalam pembelajaran dilaksanakan berbasis aktivitas dengan karakteristik (a) interaktif dan inspiratif; (b) menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif; (c) kontekstual dan kolaboratif; (d) memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik; dan (e) sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Dari pernyataan ini, maka penyelenggaraan pendidikan bertujuan mengembangkan potensi peserta didik, termasuk dalam hal ini pengembangan potensi mitigasi bencana banjir. Sehingga dengan mengembangkan potensi peserta didik tentang mitigasi bencana banjir diyakini dapat meningkatkan kualitas diri peserta didik dalam menghadapi bencana banjir.

Pemerintah telah berupaya untuk meningkatkan kualitas diri peserta didik yaitu dengan terus melakukan penyempurnaan terhadap kurikulum. Adapun upaya yang dilakukan oleh pemerintah salah satunya yaitu dengan menerapkan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang menuntut kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Kegiatan pembelajaran hendaknya menggunakan model, metode, dan media pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran. Selanjutnya isi kurikulum 2013, mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) 3 dan Kompetensi Dasar (KD). KI 3 mengacu pada empat hal yaitu faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Materi pembelajaran hendaknya mengandung muatan dan proses pembelajaran tentang potensi dan keunikan lokal. Hal ini sesuai dengan Permendikbud Nomor 79 Tahun 2014 Pasal 2 yang menyebutkan bahwa materi pelajaran dalam satuan pendidikan sebaiknya memuat muatan dan proses pembelajaran mengenai potensi dan keunikan lokal sehingga membuat peserta didik memahami tentang potensi yang dimiliki oleh daerah tempat tinggalnya. Salah satu potensi dan keunikan lokal yang ada di Sumatera Barat adalah potensi bencana banjir.

Analisis potensi daerah menunjukkan bahwa Sumatera Barat merupakan daerah yang rawan bencana banjir. Menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Sumatera Barat Tahun 2016, Provinsi Sumatera Barat terutama Kota Padang merupakan kota yang memiliki potensi menengah hingga tinggi untuk terjadinya banjir. Ada tujuh kecamatan di Kota Padang yang memiliki potensi bencana banjir, hal ini dikarenakan Kota Padang memiliki iklim tropis dengan hujan

turun hampir setiap tahun dengan curah yang cukup tinggi, memiliki 5 sungai besar dan 16 sungai kecil di dataran rendah, sistem drainase kurang baik untuk siap menampung air hujan atau air pasang, kurangnya kebersihan selokan sebagai tempat lalu lalang air serta berkurangnya atau menghilangnya tumbuhan hijau dan daerah resapan air karena disulap menjadi kompleks perumahan mewah maupun pusat pemberlanjauan (Proseding Rahman Kenefi, 2017). Selanjutnya kelemahan yang ditemukan yaitu belum optimalnya koordinasi dari berbagai pihak (institusi dan ahli) dalam pengelolaan bencana banjir khususnya dibidang pendidikan yang belum terlaksananya pembelajaran yang terfokus pada bencana banjir, dan belum banyak masyarakat yang mengetahui bagaimana mitigasi bencana banjir.

Sekolah aman bencana adalah sekolah pembelajar yang berkomitmen akan budaya aman dan sehat, sadar akan resiko yang mapan dan matang, sebelum, sesaat, dan sesudah bencana, dan selalu siap untuk merespon pada saat darurat bencana. Maka sekolah yang merupakan sumber ilmu pengetahuan bagi peserta didik memiliki peranan yang penting dalam penyampaian informasi kepada masyarakat (Perkep BNPB, 2014 Nomor 4)

Fisika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala yang terjadi di alam serta menjelaskan proses terjadinya gejala tersebut. Pada Permendikbud No. 59 Tahun 2014 menyatakan Tujuan pembelajaran Fisika di SMA/MA adalah mengembangkan kemampuan bernalar peserta didik dalam berpikir baik secara induktif maupun deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam. Berdasarkan tujuan pembelajaran Fisika,

diharapkan bahwa pembelajaran Fisika dapat menjelaskan berbagai peristiwa maupun masalah yang terjadi di alam. Sehingga peserta didik dapat mengambil langkah yang tepat apabila terjadi permasalahan di lingkungannya.

Analisis kebutuhan yang dilakukan yaitu analisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL) 2013, pengetahuan awal, materi, kegiatan pembelajaran, dan karakteristik peserta didik. Analisis SKL, pengetahuan awal, kegiatan pembelajaran, dan karakteristik peserta didik dilaksanakan di SMAN 6 dan 9 Padang yang merupakan sekolah yang pernah mengalami bencana banjir dan memiliki potensi menengah hingga tinggi.

Analisis SKL 2013 menunjukkan bahwa kompetensi lulusan peserta didik belum sesuai dengan yang harapan terutama pada pengetahuan konseptual yang masih berada pada kategori kurang. Peserta didik belum memahami materi konsep Fisika secara baik. Selanjutnya, Analisis pengetahuan awal tentang bencana banjir menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu memahami bencana banjir dengan baik. Dari empat indikator bencana banjir yang diujikan, pengetahuan tentang penanggulangan bencana banjir berada pada persentase rendah, yaitu 36%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu menanggulangi bencana banjir dengan baik, terutama pada mitigasi bencana banjir.

Kegiatan pembelajaran menunjukkan bahwa belum terlaksananya proses pembelajaran Fisika secara optimal yaitu pada pemanfaatan media pembelajaran dan sumber belajar. Pemanfaatan media pembelajaran menunjukkan bahwa media yang digunakan oleh guru belum dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Bahan

ajar yang ada belum memaparkan tahapan model pembelajaran dengan jelas sehingga peserta didik belum dapat belajar secara mandiri. Bahan ajar yang ada belum menghadirkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, sulitnya guru dalam menjelaskan fenomena Fisika yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari peserta didik karena Kurikulum 2013 belum terlaksana secara optimal. Dalam kegiatan pembelajaran, guru belum menghadirkan peristiwa yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga peserta didik kesulitan untuk memahami dan menganalisis permasalahan yang diberikan.

Analisis materi menunjukkan Kurikulum 2013 belum terlaksana dengan baik. Hal ini terlihat dari materi yang disajikan pada bahan ajar. Materi yang disajikan pada bahan ajar belum berdasarkan potensi daerah. Materi yang disajikan pada bahan ajar Fisika sebaiknya berdasarkan potensi daerah di sekitar lingkungan peserta didik, sehingga dengan menyajikan fenomena bencana banjir dalam bahan ajar akan menjadikan pembelajaran Fisika lebih mudah dipahami. Materi fenomena banjir membuat peserta didik dapat memahami materi lebih mendalam dan berkesan serta memiliki kompetensi yang lebih baik karena berkaitan dengan pengalaman peserta didik (Prastowo, 2016: 147). Hasil analisis materi Fisika kelas X dan XI menunjukkan bahwa materi Kelas X Semester 2 cocok diintegrasikan dengan materi banjir dengan persentase 53% cukup sesuai.

Pada hasil analisis materi yang dilakukan terhadap materi Fisika Kelas X Semester 2 menunjukkan bahwa materi usaha dan energi serta momentum dan impuls paling cocok diintegrasikan dengan materi bencana banjir dibandingkan dengan

materi lainnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi tersebut didominasi oleh materi faktual dan konseptual, sehingga cocok diajarkan melalui pengalaman belajar langsung yang bermakna serta relevan dengan kehidupan nyata.

Analisis karakteristik peserta didik yang terdiri dari kompetensi awal, gaya belajar, motivasi, dan minat menunjukkan bahwa pembelajaran belum sesuai dengan yang diharapkan. Dari hasil analisis kompetensi awal menunjukkan bahwa sikap sosial (peduli) peserta didik termasuk kategori cukup, namun indikator yang paling kurang terdapat pada aktivitas peserta didik. Peserta didik masih melakukan kegiatan yang dapat mengganggu dan merugikan lingkungan, serta peserta didik belum berusaha untuk memelihara kebersihan lingkungan sekitarnya, oleh karenanya sikap sosial peserta didik perlu ditingkatkan. Selanjutnya, sikap kemandirian peserta didik dalam belajar masih kurang dengan persentase 54%, peserta didik belum mampu belajar tanpa adanya guru, dan peserta didik belum memiliki upaya untuk membaca materi pelajaran terlebih dahulu sebelum guru masuk ke dalam kelas. Maka, dibutuhkan bahan ajar yang mampu membuat peserta didik mampu belajar secara mandiri, dengan atau tanpa adanya guru. Dari aspek pengetahuan terlihat bahwa pengetahuan faktual dan konseptual peserta didik masih kurang, peserta didik masih belum mampu mengidentifikasi fakta-fakta terkait fenomena Fisika di lingkungan dan mengenali informasi mengenai peristiwa terkait konteks daerah serta peserta didik belum mampu memahami konsep-konsep Fisika secara utuh dan belum mampu menjelaskan ciri-ciri Fisika terkait konteks daerah. Dari hal tersebut, maka dalam

pelaksanaan pembelajaran perlu diterapkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan faktual dan konseptual peserta didik.

Hasil analisis gaya belajar peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik menyukai pembelajaran yang menggunakan media visual dan auditori. Peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media visual dan auditori dapat menjadi pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, dan tidak membosankan. Kemudian, hasil analisis motivasi dan minat peserta didik terhadap pembelajaran Fisika berada pada kategori cukup dengan persentase 74 dan 73 %, dengan menggunakan bahan ajar yang memanfaatkan media visual dan auditori diyakini dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik dalam belajar.

Berdasarkan hasil analisis potensi daerah, kurikulum, dan karakteristik peserta didik, dibutuhkan bahan ajar yang dapat digunakan oleh semua peserta didik, menarik, mudah dipahami dan menggunakan media visual dan auditori sehingga dapat digunakan secara mandiri. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan adalah bahan ajar interaktif, seperti *elektronik modul (e-modul)*. *E-modul* yang mudah digunakan dan diakses oleh peserta didik sehingga bisa digunakan untuk belajar dimanapun dan kapanpun adalah *e-modul* yang dikemas dalam bentuk android. Adapun kelebihan *e-modul* dibandingkan dengan bahan ajar lainnya adalah (a) *e-modul* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, karena tugas pelajaran dibatasi dengan jelas, sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya; (b) Guru dan peserta didik dapat mengetahui pada bagian mana materi yang belum atau kurang dipahami dengan melakukan evaluasi (c) pembagian bahan ajar lebih merata dalam satu semester. (d)

Bahan ajar disusun sesuai dengan jenjang akademik sehingga pendidikan lebih berdaya guna (e) penyajian pada *e-modul* yang bersifat satu arah dapat digantikan dengan *e-modul* sehingga pembelajaran menjadi interaktif. (Kemendikbud, 2017: 3).

Selanjutnya, model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pengetahuan faktual dan konseptual peserta didik serta memanfaatkan teknologi dan melibatkan lingkungan dalam pembelajarannya adalah model pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). SETS adalah suatu model pembelajaran yang memusatkan permasalahan yang dialami dilingkungan masyarakat yang memiliki komponen ilmu pengetahuan dan teknologi dari pandangan peserta didik. Selanjutnya peserta didik diajak untuk melihat, menerapkan konsep, dan menganalisis hal tersebut pada situasi yang nyata (Fatchan dkk, 2014). Model pembelajaran SETS memusatkan permasalahan yang sedang terjadi dari dunia nyata yang memiliki nilai pengetahuan dengan unsur lingkungan, teknologi dan masyarakat.

Dari paparan diatas, maka penulis berupaya untuk mengembangkan bahan ajar berupa *E-Modul* Fisika SMA/MA terintegrasi materi bencana banjir menggunakan model SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). *E-Modul* disusun berbasis langkah-langkah SETS. Pengintegrasian materi bencana banjir pada *e-modul* Fisika diharapkan dapat meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul penelitian: **“Pengembangan *E-Modul* Fisika SMA/MA Berbasis Model SETS (*Science,***

Environment, Technology, and Society) Terintegrasi Materi Bencana Banjir untuk Meningkatkan Kompetensi Mitigasi Bencana”.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian adalah :

1. Bagaimana mendeskripsikan hasil *Preliminary Research* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana?
2. Bagaimana hasil *Prototyping Phase* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana?
3. Bagaimana hasil *Assessment Phase* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, tujuan umum pengembangan adalah mengembangkan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis Model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Sedangkan tujuan khusus pengembangan adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan hasil *Preliminary Research* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis Model *SETS* terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana.
2. Mendeskripsikan hasil *Prototyping Phase* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis Model *SETS* terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana.
3. Mendeskripsikan hasil *Assessment Phase* pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis Model *SETS* terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah menghasilkan *e-modul* Fisika SMA/MA dengan karakteristik sebagai berikut:

1. *E-modul* Fisika SMA/MA berisi materi Fisika yang diikat dengan materi bencana banjir.
2. Materi Fisika yang akan digunakan dalam pengembangan *e-modul* berbasis Model *SETS* ini adalah materi yang terdapat dalam Kelas X Semester 2, yaitu pada KD 3.9 dan KD 3.10.
3. *E-modul* Fisika SMA/MA terdiri dari komponen, cover, menu, petunjuk penggunaan, KI dan KD, IPK dan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran sesuai dengan model *SETS* yang digunakan, uraian materi, latihan, penilaian diri, evaluasi, kunci jawaban dan penskoran, glosarium, dan daftar pustaka.

4. *E-modul* dikembangkan berbasis model SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) yang terdiri atas lima tahapan, yaitu: tahap inisiasi, pengembangan konsep, aplikasi konsep, pemantapan konsep, dan penilaian.
5. Materi Fisika yang diujicobakan di lapangan yakni KD 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
6. *E-modul* Fisika SMA/MA berisikan informasi pendukung dan sikap yang harus diperhatikan peserta didik (sikap peduli lingkungan), soal-soal mitigasi bencana banjir pada uji kompetensi pengetahuan, dan penambahan kemampuan mitigasi bencana banjir pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sehingga dapat meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA terintegrasi materi bencana banjir penting untuk dilakukan agar :

1. Peserta didik dapat meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan memecahkan permasalahan lingkungan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru yang mengalami kesulitan dalam merancang bahan ajar yang menarik, inovatif, efektif, efisien, dan sesuai dengan potensi lingkungan peserta didik untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana banjir peserta didik

3. Sekolah dapat memperkaya ketersediaan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik.
4. Peneliti lain dapat mempelajari lebih lanjut dan dapat menjadikannya sebagai acuan dalam melakukan penelitian yang relevan.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi adalah dugaan yang diterima sebagai dasar atau landasan berpikir karena dianggap benar. Asumsi dalam pengembangan ini yaitu *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik dapat mengatasi permasalahan pada proses pembelajaran dan memenuhi ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum. Tahap pengembangan terdiri dari penelitian pendahuluan, fase pengembangan atau pemrototipean, dan fase penilaian.

Tahap penelitian pendahuluan memiliki beberapa asumsi dalam analisis kebutuhan dan konteks. Peserta didik sekolah menengah diasumsikan telah berada pada tahap perkembangan intelektual yang dapat memprediksi pemecahan suatu masalah dan pada usia ini peserta didik memperoleh dan mencari ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk menganalisis pengetahuan tersebut. Peserta didik sekolah menengah usia ini berada pada tahap operasional formal (Yaumi, 2016: 122). Selain itu, daerah Sumatera Barat diasumsikan memiliki potensi terhadap ancaman bencana banjir. Selanjutnya, pada fase pengembangan atau pemrototipean *e-modul*

yang digunakan adalah *e-modul* yang dapat distandarisasi melalui uji validitas dan praktikalitas. Kemudian, pada fase penilaian diasumsikan bahwa *e-modul* yang dapat distandarisasi melalui uji efektivitas.

2. Batasan Pengembangan

Pengembangan ini difokuskan pada *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana peserta didik. *E-modul* dirancang atas 2 KD pada materi kelas X Semester 2, yaitu KD. 3.9 dan KD. 3.10, penilaian sikap melalui lembar observasi dan penilaian diri, pengetahuan melalui tes objektif (pilihan ganda), dan keterampilan melalui lembar observasi.

G. Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian, maka diharapkan sebagai berikut:

1. Guru, dijadikan sebagai pertimbangan untuk memperbaharui sistem belajar, meningkatkan keaktifan dan kemandirian peserta didik serta terlaksananya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan potensi daerah dan keunikan lokal.
2. Peserta didik, meningkatkan keaktifan dan kemandirian peserta didik serta penguasaan materi tentang mitigasi bencana banjir.
3. Pembaca, dapat menambah pengetahuannya dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan *e-modul* Fisika SMA/MA berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana.

4. Penulis, sebagai ilmu yang menambah wawasan tentang dunia pendidikan dan modal dasar sebagai calon pendidik di masa mendatang serta sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi magister pendidikan Fisika yang sedang penulis jalani di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

H. Defenisi Istilah

Defenisi istilah merupakan defenisi yang didasari atas hal yang dapat diamati, karena hal yang diamati membuka kemungkinan pada orang lain untuk melakukan hal yang serupa, sehingga apa yang dilakukan peneliti terbuka untuk diuji kembali oleh orang lain. Selanjutnya, defenisi istilah variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian, adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah penalaran secara sistematis terhadap pendesainan, evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.
2. *E-modul* adalah salah satu jenis bahan ajar yang dalam penyajiannya disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, kemudian disajikan dalam bentuk format tertentu, serta kegiatan pembelajarannya dihubungkan dengan tautan (*link*) berupa video tutorial, animasi, dan audio yang dapat menjadikan peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajaran.
3. Model SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) merupakan sebuah model pembelajaran yang memadukan pengetahuan, lingkungan, teknologi serta masyarakat agar peserta didik dapat memahami konsep ilmu

pengetahuan dengan baik dan dapat diaplikasikan dalam bentuk teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat di lingkungan sekitar.

4. Validitas adalah kesahihan dari bahan ajar yang akan diukur. Validitas terdiri dari validitas isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan.
5. Praktikalitas merupakan keterlaksanaan dan ketepatan bahan ajar. Praktikalitas dalam hal ini adalah kemudahan pengoperasian *e-modul* dalam proses pembelajaran dan tingkat ketertarikan peserta didik dalam menggunakannya yang ditunjukkan dengan keterlaksanaan. Praktikalitas juga dilihat dengan keterlaksanaan penggunaan *e-modul* oleh guru.
6. Efektivitas bahan ajar merupakan ketercapaian hasil dalam penggunaan bahan ajar yang digunakan. Efektivitas dalam hal ini adalah dampak yang ditimbulkan setelah penggunaan *e-modul* berbasis *SETS* dalam proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan aktivitas dan motivasi belajar peserta didik.

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disesuaikan dengan aturan penulisan penelitian pengembangan pada panduan penulisan tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang, yaitu:

1. Bab I, membahas permasalahan yang akan diteliti pemecahan masalahnya berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan pengembangan, spesifikasi produk yang diharapkan, pentingnya pengembangan, asumsi dan keterbatasan pengembangan, definisi istilah, sistematika penulisan yang digunakan di dalam penelitian ini.

2. Bab II, membahas kajian pustaka, penelitian yang relevan, dan kerangka berfikir.
3. Bab III, membahas mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknis analisis data.
4. Bab IV membahas paparan proses dan hasil pengembangan, pembahasan, serta keterbatasan penelitian.
5. Bab V, membahas kesimpulan, implikasi, dan saran.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil deskripsi *preliminary research*, yaitu hasil analisis kebutuhan dan konteks yang berkategori Sangat Baik (SB) adalah gaya belajar visual dan auditori. Hasil analisis yang berkategori Baik (B) adalah kompetensi lulusan, kegiatan pembelajaran, peserta didik pada motivasi dan minat belajar peserta didik. Hasil analisis yang berkategori Cukup (C) adalah materi pada kelas X semester 2 tepatnya pada KD 3.9. dan 3.10. cukup sesuai untuk diintegrasikan dengan materi bencana banjir. Hasil analisis yang berkategori Kurang (K) adalah kompetensi pengetahuan faktual, konseptual, kemandirian dalam belajar, dan pengetahuan awal peserta didik tentang bencana banjir berkategori. (b) Hasil analisis potensi daerah menunjukkan bahwa kelemahan terdapat pada pengetahuan anak tentang Pengurangan Resiko Bencana (PRB) dan belum banyaknya masyarakat yang mengetahui tentang pengurangan resiko/mitigasi bencana banjir, salah satu strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan program mitigasi bencana di masyarakat maupun sekolah.
2. Hasil deskripsi *prototyping phase*, yaitu dihasilkan *E-modul* Fisika SMA/MA berbasis SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk

meningkatkan kompetensi mitigasi bencana dengan kriteria valid dan sangat praktis.

3. Hasil deskripsi *assessment phase*, yaitu dihasilkan *E-modul* Fisika SMA/MA berbasis SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana dengan kriteria efektif untuk meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik.

B. Implikasi

Implikasi dari pengembangan yang dilakukan peneliti adalah (1) Pendiskripsian hasil analisis kebutuhan dan konteks dapat dijadikan sebagai pedoman untuk mengambil tindakan lebih lanjut tentang bahan ajar yang dibutuhkan disekolah. (2) *E-modul* memberikan sumbangan valid terutama dalam mengidentifikasi permasalahan pada bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran selama ini, sehingga permasalahan yang ada pada bahan ajar khususnya terkait mitigasi bencana banjir di sekolah. (3) *E-modul* memberikan sumbangan sangat praktis bagi peserta didik maupun guru sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri maupun berkelompok di kelas. (4) *E-modul* Fisika berbasis model SETS terintegrasi materi bencana banjir untuk meningkatkan kompetensi mitigasi bencana layak dipertimbangkan oleh guru sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Fisika, terutama sekolah yang memiliki dampak bencana banjir menengah-tinggi.

C. Saran

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan penulis menyarankan agar:

1. Pada penyebaran angket untuk mendapatkan data analisis kebutuhan dan konteks, sebaiknya dilakukan secara optimal dengan pengawasan yang baik, agar peserta didik dapat mengisi angket dengan sungguh-sungguh. Pengisian angket sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dapat menjadikan keputusan yang diambil sesuai dengan gambaran nyata tentang kebutuhan peserta didik disekolah.
2. Pada uji coba *e-modul* sebaiknya dilakukan pada beberapa kelas dan sekolah untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih optimal. Sehingga tingkat kepraktisan dan keefektivan *e-modul* yang dikembangkan dapat diketahui dengan maksimal.

DAFTAR RUJUKAN

www.academia.edu

www.mediaindonesia.com

Abu Hamid. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah*. Yogyakarta: UNY.

Akbar. Sa'adun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran. dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung:Refika Aditama.

Akker. 2013. "Curricular Development Research as a Specimen of Educational Design Research" dalam Tjeerd Plomp dan Nienke Nieveen (Eds.). *Educational Design Research* (hlm. 53-70). Enschede: SLO.

Amri, A, dkk. 2016. "Disaster Risk Reduction education in Indonesia: Challenges and Recommendations for Scaling up". *Journal Natural Hazards Earth System Science*.

Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

Anderson, Lorin W dan David R. Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Angelo, T.A & Cross, K.P. (1993). *Classroom Assessment Techniques. Handbook for College Teachers*. San Fransisco: Jossey-Bass Publisher.

Awaliyah, Nike (2014) *Pengetahuan Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Banjir Di Desa Penolih Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga*. Bachelor Thesis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Azmeri. dkk. 2016. "Identification of flash flood hazard zones in mountainous small watershed of Aceh Besar Regency, Aceh Province, Indonesia". *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 19.