

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS POE BERBANTUAN
COMPUTER-ASSISTED FEEDBACK KONSEP FISIKA SISWA
SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL**



NABILAH IKRIMAH AYANI

NIM. 19033113/2019

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS POE BERBANTUAN
COMPUTER-ASSISTED FEEDBACK KONSEP FISIKA SISWA
SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

NABILAH IKRIMAH AYANI

NIM. 19033113/2019

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

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-modul Berbasis POE Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* Konsep Fisika Siswa SMA Pada Materi Dinamika Partikel
Nama : Nabilah Ikrimah Ayani
NIM : 19033113
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 4 Juli 2023

Mengetahui:
Ketua Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd
NIP. 19921220 201903 2 020

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



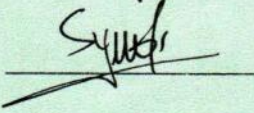
Nama : Nabilah Ikrimah Ayani
NIM : 19033113
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS POE BERBANTUAN COMPUTER-ASISTED FEEDBACK KONSEP FISIKA SISWA SMA PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Padang, 4 Juli 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd	1. 
2. Anggota	Dra. Hidayati, M.Si	2. 
3. Anggota	Silvi Yulia Sari, S.Pd, M.Pd	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan E-modul Berbasis POE Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* Konsep Fisika Siswa SMA Pada Materi Dinamika Partikel” adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tulisan dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 4 Juli 2023
Yang membuat pernyataan



Nabilah Ikrimah Ayani
NIM. 19033113

ABSTRAK

Nabilah Ikrimah Ayani :Pengembangan E-modul Berbasis POE Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel

Selama wabah Covid-19 di Indonesia, pelaksanaan pembelajaran mengalami transformasi pembelajaran secara *online*, *offline*, dan *hybrid*. Transformasi pembelajaran tersebut diperlukan e-modul yang dapat digunakan secara *online*, *offline*, dan *hybrid*. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback*. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan karakteristik e-modul dan menghasilkan e-modul berbasis POE pada materi dinamika partikel yang valid dan praktis.

Penelitian yang dilakukan jenis penelitian *design research* menggunakan model pengembangan Plomp. Tahapan penelitian terdiri *preliminary research*; *development or prototyping phase*, dan *assesment phase*. Penelitian ini dilakukan sampai *Development or Prototyping Phase* pada tahap *small group*. Objek pada penelitian adalah e-modul berbasis POE berbantuan *computer-assisted feedback* pada materi dinamika partikel. Data yang diperoleh berasal dari hasil *preliminary research* dengan pengumpulan data wawancara dan lembar angket yang dianalisis menggunakan teknik persentase. Hasil *self-evaluation* dengan pengumpulan data lembar angket yang dianalisis teknik persentase. Hasil validasi oleh lima tenaga ahli yaitu dosen fisika FMIPA UNP dengan indeks validitas *Aiken's V*. Hasil praktikalitas *one-to-one* dengan pengumpulan data wawancara dan lembar angket yang dianalisis teknik persentase. Hasil praktikalitas *small group* dengan pengumpulan data lembar angket yang dianalisis teknik persentase

Penyusunan e-modul berbasis POE memfokuskan pada lembar kerja dengan sintaks POE yang dilengkapi *computer-assisted feedback*. Hasil *self-evaluation* diperoleh rata-rata 98,02% dengan kategori sangat baik. Hasil uji validitas diperoleh rata-rata 0,88 dengan kategori valid. Hasil *one-to-one* diperoleh hasil 86,30% dengan kategori sangat praktis. Hasil uji praktikalitas oleh siswa dan guru (*small group*) diperoleh hasil 92,31% dan 96,67% dengan kategori sangat praktis. Hasil uji coba e-modul juga menunjukkan bahwa e-modul berbasis POE dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada materi dinamika partikel. Jadi, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis POE valid dan praktis digunakan proses pembelajaran fisika dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika partikel.

Kata kunci : e-modul, POE, pemahaman konsep, dinamika partikel, *computer-assisted feedback*

ABSTRACT

Nabilah Ikrimah Ayani : Development of POE-Based E-modules Assisted by Computer-Assisted Feedback Concepts of High School Students on Particle Dynamics.

During the two-year Covid-19 outbreak in Indonesia, online, offline, and hybrid learning has been transformed. This learning transformation requires e-modules that can be used online, offline, and hybrid. Therefore, it is necessary to develop e-modules based on POE (Predict-Observe-Explain) assisted by computer-assisted feedback. The purpose of this research is to describe the characteristics of e-modules and produce POE-based e-modules on particle dynamics that are valid and practical.

The design research used is the Plomp development model. The research stages consist of preliminary research, development or prototyping phase, and assessment phase. However, this research was conducted until the Development or Prototyping Phase at the small group stage. The object of the research is a POE-based e-module assisted by computer-assisted feedback on particle dynamics. The data obtained came from the results of preliminary research with interview data collection and questionnaire sheets analyzed using percentage techniques. The results of self-evaluation by collecting questionnaire data which was analyzed using the percentage technique. The results of validation by five experts, namely physics lecturers FMIPA UNP with Aiken's V validity index. The results of one-to-one practicality with interview data collection and questionnaire sheets analyzed by the percentage technique. The results of small group practicality by collecting questionnaire data analyzed by the percentage technique.

The POE-based e-module focuses on worksheets with POE syntax equipped with computer-assisted feedback. The self-evaluation results obtained an average of 98.02% with a very good category. The validity test results obtained an average of 0.88 with the valid category. One-to-one results obtained 86.30% with a very practical category. The results of the practicality test by students and teachers (small group) obtained 92.31% and 96.67% with a very practical category. The results of the e-module trial also showed that POE-based e-modules can improve students' understanding of physics concepts in particle dynamics material. So, it can be concluded that the POE-based e-module is valid and practical to use in the physics learning process in improving students' concept understanding on particle dynamics material.

Keywords: e-module, POE, concept understanding, particle dynamics, computer-assisted feedback

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengembangan E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel”. Shalawat serta beriring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penulis dalam melaksanakan penyusunan dan penyelesaian skripsi ini telah banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd. sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis pada tahap penulisan skripsi, sekaligus tenaga ahli yang sudah memvalidasi E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel.
2. Bapak Prof. Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si, Ph.D. sebagai dosen penasehat akademik yang selalu memberikan arahan selama masa perkuliahan di departemen Fisika FMIPA UNP.
3. Ibu Dra. Hidayati, M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, sekaligus tenaga ahli yang sudah memvalidasi E-modul Berbasis POE (*Predict-*

Observe-Explain) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel.

4. Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd, M.Pd. sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, sekaligus tenaga ahli yang sudah memvalidasi E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel.
5. Ibu Wahyuni Satria Dewi, S.Pd, M.Pd. sebagai tenaga ahli yang sudah memberikan saran dan masukan dalam proses validasi E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel.
6. Ibu Fadhila Ulfa Jhora, S.Pd, M.Si. sebagai tenaga ahli yang sudah memberikan saran dan masukan dalam proses validasi E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan *Computer-Assisted Feedback* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Dinamika Partikel.
7. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai Kepala Departemen Fisika FMIPA UNP.
8. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

9. Staf Tata Usaha Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membantu penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.

Penelitian telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini, namun jika ditemukan kekurangan-kekurangan yang masih luput dari koreksi penulis, penulis menyampaikan maaf serta diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 4 Juli 2023

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil alamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang sangat luar biasa, memberikan kekuatan, membekali saya dengan ilmu pengetahuan. Atas karunia serta kemudahan yang diberikan akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam selalu tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Segala perjuangan penulis hingga titik ini, penulis sampaikan teruntuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat, menjadi salah satu penulis kuat untuk menyelesaikan. Dengan rasa syukur yang sangat mendalam, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Ahmad Yani, S.E dan Ibunda Dr. dr. Dwi Yulia, Sp.PK, M.Ag., yang tak henti-hentinya selalu memberi dukungan moral, materil, do'a dan kasih sayang yang begitu besar, serta selalu memberikan motivasi dan semangat. Terima kasih atas do'a dan dukungan yang selalu diberikan untukku dan terima kasih telah menjadi *support system* terbaikku sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk Papa dan Mama, sehat dan panjang umur, aku masih sangat membutuhkan bantuan sayapmu karena untuk terbang tinggi hanya dengan satu sayap rasanya aku masih belum sanggup, *I Love you more Pa Ma*.
2. Teruntuk adik saya tercinta, Az-zahra Husna Ahmad Yani. Terima kasih telah menjadi adik yang baik. Terima kasih sudah menjadi *support system* terbaik yang selalu memberikan dukungan penuh dan menyemangati saya dalam penyusunan skripsi ini.

3. Teruntuk nenek saya sayangi, Murni Murad. Terima kasih telah menjadi *support system* yang selalu memberi dukungan dan kasih sayang yang begitu besar, serta selalu memberikan motivasi dan semangat terus mengalir hingga saya bisa berada di titik ini.
4. Dosen Pembimbingku, Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd. Terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah ibu berikan dalam menyelesaikan skripsi ini dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan ibu. Menjadi salah satu dari anak bimbingan ibu merupakan suatu nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukuri, ibu yang selalu memberikan support dan motivasi. Terima kasih bu, semoga jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan dan kebahagiaan.
5. Kepada Rahmad Rian Dawab Midik, S.Pd., sebagai partner saya, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada saya. Terima kasih banyak atas dukungan, semangat, dan motivasi untuk selalu maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih apa yang menjadi mimpi saya, sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Terkhusus untuk Elarismoy Beporta Anusba yang sudah menjadi sahabat dan *support system*, teman seperjuangan penelitian, seminar proposal, dan sidang skripsi yang banyak membantu saya, selalu menemani berbagai suka duka, sudah mewarnai perjalanan hidup saya, selalu memberikan dukungan, dan motivasi serta semangat disetiap pengerjaan skripsi ini.
7. Terima kasih kepada Mairesma dan Zaidida Rahmi yang sudah menjadi sahabat dan *support system* yang telah bersama-sama melalui suka duka selama

masa kuliah, sudah mewarnai penghujung perkuliahan, dan juga selalu memberikan dukungan serta semangat satu sama lain untuk terus berjuang menyelesaikan skripsi.

8. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Sarjana (S1) Pendidikan Fisika angkatan 2019 tanpa terkecuali yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi. Semangat untuk teman-teman apapun yang terjadi di dalam perkuliahan tetaplah bertahan sekuatnya. Tuntaskan pendidikanmu sampai tangis haru orang tuamu jatuh di hari wisudamu.
9. Semua pihak tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu, serta memberikan semangat dan motivasi pada penulis dalam penyusunan dan pelaporan skripsi ini
10. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	15
C. Batasan Masalah	15
D. Rumusan Masalah.....	15
E. Tujuan Penelitian.....	16
F. Manfaat Penelitian.....	16
BAB II. KERANGKA TEORI.....	18
A. Kajian Teori.....	18
B. Penelitian Yang Relevan.....	43
C. Kerangka Pikiran	46
BAB III. METODE PENELITIAN.....	48
A. Jenis Penelitian	48
B. Objek dan Subjek Penelitian.....	49
C. Prosedur Penelitian	49

D. Instrumen Pengumpulan Data	57
E. Teknik Analisis Data	72
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	82
A. Hasil Penelitian.....	82
B. Pembahasan	180
BAB V. PENUTUP.....	197
A. Kesimpulan.....	197
B. Saran	198
DAFTAR PUSTAKA	199
LAMPIRAN.....	207

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Model POE.....	29
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen <i>Self-Evaluation</i>	60
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Validitas	62
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen <i>One-to-One</i>	67
Tabel 5. Aspek Praktikalitas Siswa (<i>Small Group</i>).....	69
Tabel 6. Aspek Praktikalitas Guru (<i>Small Group</i>)	70
Tabel 7. Rekapitulasi Instrumen yang digunakan dalam Penelitian	72
Tabel 8. Interpretasi Hasil Analisis Angket Kebutuhan.....	73
Tabel 9. Interpretasi Hasil Analisis Angket Kebutuhan.....	73
Tabel 10. Bobot Pernyataan <i>Self-Evaluation</i>	74
Tabel 11. Bobot Pernyataan Validitas.....	75
Tabel 12. Indeks Valid <i>Aiken's V</i>	76
Tabel 13. Bobot Pernyataan <i>One-to-One</i>	77
Tabel 14. Interpretasi Praktikalitas <i>One-to-One</i>	77
Tabel 15. Bobot Pernyataan <i>Small Group</i>	78
Tabel 16. Interpretasi Praktikalitas <i>Small Group</i>	81
Tabel 17. Rekapitulasi Saran dan Komentar dari Tenaga Ahli.....	109
Tabel 18. Rekapitulasi Wawancara Tahap <i>One-to-One</i>	144

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Computer-Assisted Feedback</i>	33
Gambar 2. Berat benda selalu Menuju ke Pusat Bumi.....	40
Gambar 3. Sebuah balok di Bidang Datar.....	41
Gambar 4. Sebuah Balok di Bidang Datar	42
Gambar 5. Kerangka Pikiran.....	47
Gambar 6. Tahapan Model Pengembangan Plomp.....	48
Gambar 7. Desain E-modul Berbasis POE	53
Gambar 8. <i>Development Prototyping Phase</i>	54
Gambar 9. Diagram Tahapan Penelitian	56
Gambar 10. Hasil Analisis Indikator Karakteristik Siswa	83
Gambar 11. Hasil Analisis Indikator Pelaksanaan Pembelajaran Fisika	84
Gambar 12. Hasil Analisis Indikator Penggunaan Bahan Ajar	85
Gambar 13. Hasil Analisis Indikator Kebutuhan terhadap Bahan Ajar	86
Gambar 14. <i>Cover</i> E-modul Berbasis POE	95
Gambar 15. Kata Pengantar E-modul Berbasis POE	95
Gambar 16. Daftar Isi E-modul Berbasis POE	96
Gambar 17. Simbol E-modul	97
Gambar 18. Petunjuk E-modul.....	98
Gambar 19. Pendahuluan E-modul	99
Gambar 20. Deskripsi Singkat E-modul	100
Gambar 21. Peta Konsep.....	101
Gambar 22. Pendahuluan	102
Gambar 23. Lembar Kerja POE	103

Gambar 24. Tampilan Awal Soal Evaluasi	104
Gambar 25. Rangkuman.....	105
Gambar 26. Glosarium	105
Gambar 27. Daftar Pustaka	106
Gambar 28. Biodata Penulis.....	107
Gambar 29. Hasil <i>Self-evaluation</i>	108
Gambar 30. Hasil Validasi E-modul Berbasis POE.....	111
Gambar 31. Hasil Validasi Substansi Materi	112
Gambar 32. Penulisan Persamaan Fisika dan Simbol Fisika	113
Gambar 33. Perbaikan Penulisan Kalimat Deskripsi Singkat E-modul.....	114
Gambar 34. Perbaikan Indikator	115
Gambar 35. Perbaikan Tujuan Pembelajaran.....	116
Gambar 36. Perbaikan Peta Konsep.....	117
Gambar 37. Perbaikan Keterangan Gambar pada Materi E-modul	118
Gambar 38. Perbaikan Definisi Hukum II Newton.....	119
Gambar 39. Perbaikan Definisi Hukum II Newton pada Rangkuman E-modul.	120
Gambar 40. Hasil Validasi Tampilan Komunikasi Visual.....	121
Gambar 41. Penambahan Tombol Navigasi pada Halaman Cover E-modul.....	122
Gambar 42. Penambahan Tombol Navigasi Back dan Next.....	123
Gambar 43. Penambahan Penjelasan pada Tombol E-modul	124
Gambar 44. Perbaikan Penulisan Simbol E-modul sebagai Tombol E-modul ...	125
Gambar 45. Perbaikan Penataan Gambar pada E-modul	126
Gambar 46. Perbaikan Video menjadi Fenomena berkaitan Materi E-modul....	127
Gambar 47. Perbaikan Keterangan Penulisan Gambar E-modul.....	128

Gambar 48. Hasil Validasi Komponen E-modul	129
Gambar 49. Perbaikan Cover pada E-modul.....	130
Gambar 50. Perbaikan Penyusunan Tujuan Pembelajaran pada E-modul.....	132
Gambar 51. Perbaikan Contoh Soal 1.1 pada E-modul	133
Gambar 52. Perbaikan Gambar pada Contoh Soal 1.4 pada E-modul.....	134
Gambar 53. Perbaikan Tujuan pada Lembar Kerja POE	136
Gambar 54. Hasil Validasi Pemanfaatan Software	137
Gambar 55. Tambahan Petunjuk pada Bagian Predict dan Explain	138
Gambar 56. Perbaikan Langkah Kerja POE pada Bagian Observe	141
Gambar 57. Kegiatan Wawancara <i>One-to-One</i>	143
Gambar 58. Perbaikan Warna pada <i>Cover</i> E-modul Berbasis POE.....	147
Gambar 59. Tombol Navigasi Setiap Halaman pada E-modul Berbasis POE ...	148
Gambar 60. Hasil <i>One-to-One</i> pada Indikator Materi	150
Gambar 61. Hasil <i>One-to-One</i> pada Indikator Desain Pembelajaran	151
Gambar 62. Hasil <i>One-to-One</i> pada Indikator Implementasi	153
Gambar 63. Hasil <i>One-to-One</i> pada Indikator Tampilan.....	155
Gambar 64. Hasil <i>One-to-One</i> E-modul Berbasis POE	156
Gambar 65. Uji Coba Penggunaan E-modul pada Siswa.....	159
Gambar 66. Tangkapan Layar Jawaban pada Lembar Kerja POE 1 (<i>Predict</i>) ...	159
Gambar 67. Uji Coba Pelaksanaan <i>Observe</i>	160
Gambar 68. Tangkapan Layar Jawaban Pertanyaan <i>Explain</i> Siswa A	161
Gambar 69. Tangkapan Layar Jawaban Siswa A pada Soal Evaluasi	163
Gambar 70. Hasil <i>Small Group</i> Siswa Indikator Materi.....	166
Gambar 71. Hasil <i>Small Group</i> Siswa Indikator Desain Pembelajaran.....	167

Gambar 72. Hasil <i>Small Group</i> Siswa Indikator Implementasi.....	169
Gambar 73. Hasil <i>Small Group</i> Siswa Indikator Efektivitas dan Efisiensi.....	170
Gambar 74. Uji Praktikalitas Oleh Siswa (<i>Small Group</i>)	172
Gambar 75. Hasil <i>Small Group</i> Guru Indikator Materi	173
Gambar 76. Hasil <i>Small Group</i> Guru Indikator Desain Pembelajaran	174
Gambar 77. Hasil <i>Small Group</i> Guru Indikator Implementasi	175
Gambar 78. Hasil <i>Small Group</i> Guru Indikator Efektivitas dan Efisiensi.....	177
Gambar 79. Hasil Uji Praktikalitas Oleh Guru (<i>Small Group</i>)	178
Gambar 80. Uji Praktikalitas Oleh Siswa dan Guru	179

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Angket Kebutuhan Guru	207
Lampiran 2. Lembar Pedoman Wawancara Guru.....	211
Lampiran 3. Lembar Angket Kebutuhan Siswa	213
Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Observasi	216
Lampiran 5. Instrumen <i>Self-Evaluation</i>	217
Lampiran 6. Hasil Penilaian Validasi Instrumen <i>Self-Evaluation</i>	220
Lampiran 7. Lembar Analisis Validasi Instrumen <i>Self-Evaluation</i>	223
Lampiran 8. Instrumen Validitas Produk	225
Lampiran 9. Hasil Penilaian Validitas Instrumen Validitas Produk	231
Lampiran 10. Lembar Analisis Validasi Instrumen Validitas Produk	235
Lampiran 11. Instrumen <i>One-to-One</i>	237
Lampiran 12. Hasil Penilaian Validasi Instrumen Instrumen <i>One-to-One</i>	240
Lampiran 13. Lembar Analisis Validasi Instrumen <i>One-to-One</i>	243
Lampiran 14. Instrumen <i>Small Group</i> Peserta Didik.....	244
Lampiran 15. Hasil Penilaian Validasi Instrumen <i>Small Group</i> Peserta Didik..	247
Lampiran 16. Lembar Analisis Validasi Instrumen <i>Small Group</i> Peserta Didik	250
Lampiran 17. Instrumen <i>Small Group</i> Guru	252
Lampiran 18. Hasil Penilaian Validasi Instrumen <i>Small Group</i> Guru.....	255
Lampiran 19. Lembar Analisis Validasi Instrumen <i>Small Group</i> Guru	258
Lampiran 20. Instrumen <i>Self-Evaluation</i>	260
Lampiran 21. Sampel Hasil <i>Self-Evaluation</i>	263
Lampiran 22. Hasil Analisis <i>Self-Evaluation</i>	266
Lampiran 23. Instrumen Validasi E-modul Berbasis POE	268

Lampiran 24. Sampel Hasil Validasi E-modul Berbasis POE	274
Lampiran 25. Hasil Analisis Validasi E-modul Berbasis POE	280
Lampiran 26. Instrumen <i>One-to-One</i>	289
Lampiran 27. Sampel Hasil <i>One-to-One</i>	292
Lampiran 28. Hasil Analisis <i>One-to-One</i>	295
Lampiran 29. Instrumen <i>Small Group</i> Peserta Didik.....	300
Lampiran 30. Sampel Hasil <i>Small Group</i> Peserta Didik.....	303
Lampiran 31. Hasil Analisis <i>Small Group</i> Peserta Didik	306
Lampiran 32. Instrumen <i>Small Group</i> Guru	314
Lampiran 33. Sampel Hasil <i>Small Group</i> Guru	317
Lampiran 34. Hasil Analisis <i>Small Group</i> Guru.....	320
Lampiran 35. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	323
Lampiran 36. Kisi-Kisi Soal Evaluasi E-modul Berbasis POE	325
Lampiran 37. Lembar Jawaban Lembar Kerja POE	339
Lampiran 38. Link E-modul Berbasis POE	345

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selama dua tahun wabah Covid-19 di Indonesia, pelaksanaan pembelajaran dilakukan secara *online*. Kebijakan baru yang dibuat oleh pemerintahan untuk melaksanakan pembelajaran secara *offline* ditandai menurunnya wabah Covid-19 di Indonesia. Proses pelaksanaan pembelajaran di sekolah dilakukan secara bertahap di mana ada dilaksanakan secara *online* sebagian maupun secara *offline* sebagian yang disebut dengan *blended learning*. *Blended Learning* merupakan pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran *online* atau berjejaring (Widiara, 2018).

Salah satu pembelajaran yang dilaksanakan dengan pembelajaran *blended learning* yaitu pembelajaran fisika (Putri et al., 2021). Pembelajaran Fisika pada normalnya dilaksanakan hanya tatap muka di sekolah, tetapi selama wabah Covid-19 dilaksanakan secara *online*. Selain itu, pembelajaran Fisika yang semulanya kegiatan menghitung ditulis pada papan tulis harus dilakukan secara *online* demikian dengan kegiatan praktikum (Putri et al., 2021). Hal ini menimbulkan persepsi siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran *Blended Learning* pada mata pelajaran Fisika.

Pembelajaran fisika yang dilaksanakan secara *online* selama wabah Covid-19, memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelemahan pembelajaran *online* pada pembelajaran fisika salah satunya yaitu menyebabkan kurangnya interaksi antara guru dengan peserta didik (Dewi et al., 2021).

Pembelajaran *online* secara tidak langsung menuntut siswa untuk dapat memahami pembelajaran secara mandiri dengan konsekuensi beberapa materi yang dipelajari akan relatif sulit untuk dipahami (Dewi et al., 2021; Rezeki et al., 2021). Sulit memahami materi yang dialami oleh siswa selama pembelajaran *online* dikarenakan kurang maksimal pembelajaran tanpa adanya bimbingan oleh guru (Suhantoro, 2020) dan kurang optimalnya pemberian *feedback* dari guru kepada siswa (Hamid et al., 2013), sehingga penguasaan konsep siswa rendah. Jadi, selama dua tahun wabah Covid-19 pelaksanaan pembelajaran fisika secara *online* membuat tingkat pemahaman siswa akan materi fisika menurun.

Pemahaman konsep fisika siswa, di masa wabah Covid-19 sangat berpengaruh karena proses pembelajaran secara *online* di setiap sekolah menjadi terhambat. Keterhambatan pembelajaran dapat ditinjau dari pelaksanaan pembelajaran, di mana sebelumnya pembelajaran yang berlangsung bertahun-tahun dengan cara tatap muka antara siswa dengan guru di sekolah secara tiba-tiba dilaksanakan di rumah secara mandiri tanpa penjelasan langsung dari guru (Safitri & Gustina, 2021). Keterhambatan pembelajaran dimasa wabah Covid-19 juga berpengaruh pada tingkat pemahaman siswa rendah (Santhalia & Sampebatu, 2020). Kemampuan pemahaman konsep siswa rendah selama pembelajaran *online* disebabkan oleh kurangnya interaksi antara siswa dan guru (Dewi et al., 2021), kurang optimalnya pemberian *feedback* dari guru kepada siswa (Hamid et al., 2013), dan penggunaan bahan ajar sebagai sumber belajar terbatas (Ulfa et al., 2021).

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang didasarkan pada kemampuan perhitungan, penalaran dan logika yang baik serta mata pelajaran wajib bagi siswa yang mengambil keminatan bidang matematika dan ilmu pengetahuan alam. Fisika juga menuntut siswa untuk memahami konsep-konsep fisika secara terarah. Hal tersebut, diharapkan siswa mampu bernalar, berkomunikasi, memecahkan masalah dan menggunakan fisika dalam kehidupan sehari-hari (Malina et al., 2021). Selama proses kegiatan belajar mengajar fisika siswa sering terjadi kesulitan materi yang abstrak pada mata pelajaran fisika. Siswa beranggapan pelajaran fisika masih terasa sulit dipahami. (Istyowati et al., 2017). Faktor yang mempengaruhi siswa kesulitan pada materi fisika dikarenakan siswa belum menguasai materi dengan baik materi fisika, fisika dianggap sebagai materi yang sulit dari semua mata pelajaran yang ada disekolah (Ma'rifa et al., 2016).

Salah satu materi fisika yang sulit dipahami oleh siswa adalah dinamika partikel (N. Novitasari, 2016). Sulitnya memahami konsep dinamika partikel disebabkan oleh pemahaman awal (prakonsepsi) yang dimiliki siswa yang beragam terhadap suatu materi pembelajaran. Pemahaman yang dimiliki siswa ini ada yang sudah bersesuaian dengan yang seharusnya dan ada yang belum. Jika materi pembelajaran belum diarahkan dengan benar, akan membuat kesalahpahaman yang berkelanjutan sehingga siswa masih membawa konsep yang salah. Beberapa kesulitan siswa dalam memahami konsep dinamika partikel adalah pada sub-topik materi Hukum Newton, penjabaran arah resultan gaya, dan penerapan hukum newton dalam kehidupan sehari-hari belum

tepat (Irawan, n.d., 2018). Dinamika partikel menuntut siswa memiliki kemampuan memahami konsep gaya dan Hukum Newton mencapai kompetensi dasar, sebelum mempelajari materi tentang gaya yang bekerja pada suatu benda, terlebih siswa harus memahami konsep kinematika gerak. Hal ini dikarenakan, siswa diharapkan mampu menerapkan Hukum Newton sebagai prinsip dasar dinamika untuk permasalahan gerak lurus, gerak vertikal, dan gerak melingkar beraturan dalam kehidupan sehari-hari.

Faktanya, perbaikan pemahaman konsep pada siswa perlu dilakukan oleh guru. Pemahaman konsep siswa dalam memahami konsep yang membuat siswa dapat memahami proses tidak hanya menghafal rumus tetapi menghasilkan pengetahuan dari penemuan yang dilakukan. Untuk itu agar dapat meningkatkan pemahaman konsep, khususnya pada materi dinamika bahwasanya siswa harus memahami konsep terlebih dahulu bagaimana kelanjutan dalam pembelajaran pada materi fisika tersebut (Studi et al., 2020). Hal ini perlu diatasi karena dengan penguasaan konsep fisika yang bagus maka akan memudahkan siswa dalam memecahkan soal-soal terkait dengan pemahaman konsep (Taqwa, 2017). Konsep materi dinamika partikel bagi siswa bertujuan untuk menguasai terkait Hukum Newton sebagai prinsip dasar dinamika untuk permasalahan gerak lurus, gerak vertikal, dan gerak melingkar beraturan dalam kehidupan sehari-hari, serta akan menjadi awal materi keberlanjutan pemahaman terhadap materi selanjutnya seperti usaha energi, momentum dan lainnya (N. Novitasari, 2016).

Misalnya saja pada materi dinamika terkait dengan konsep gaya masih banyak ditemui bahwa siswa banyak kesalahan konseptual dalam menentukan arah resultan gaya. Namun demikian, masih banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menentukan arah resultan gaya, dimana kemampuan siswa dalam memahami hubungan antara resultan gaya, kecepatan dan percepatan sering kesalahan (N. Novitasari, 2016). Siswa harus memahami secara baik terlebih dahulu konsep perpindahan, kecepatan dan percepatan pada materi kinematika gerak serta analisis vektor (Taqwa, 2017). Kemampuan dalam menentukan arah resultan gaya juga sangat dipengaruhi oleh penguasaan konsep kinematika dan vektor. Oleh karena itu, siswa harus memahami secara baik terlebih dahulu konsep perpindahan, kecepatan dan percepatan serta analisis vektor. Hal tersebut berkaitan dengan konsep fisis bahwa arah resultan gaya selalu sama dengan arah percepatan (Taqwa, 2017). Salah satu materi fisika yang susah untuk dipahami hingga berujung pada kesalahan konsep adalah materi dinamika partikel.

Faktor lain, yang mempengaruhi rendahnya pemahaman konsep siswa adalah kurangnya evaluasi dari guru kepada siswa. Evaluasi diberikan berupa *feedback* merupakan kegiatan pembelajaran yang diberikan oleh guru berfungsi sebagai stimulus evaluasi dari luar dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki miskonsepsi yang dialami siswa (Rahma et al., 2020). Kurangnya *feedback* dilakukan oleh guru saat ini, dikarenakan keterbatasan waktu pembelajaran untuk siswa dengan jumlah yang banyak. Hal ini, mengakibatkan guru tidak dapat memberi *feedback*

siswa satu per satu (Hamid et al., 2013). *Feedback* yang dapat diberikan kepada siswa dapat berupa suatu pujian terhadap hasil yang diperoleh, siswa juga mendapat informasi letak kesalahan dan cara menemukan jawaban yang benar. Pemberian *feedback* sangat penting dalam proses pembelajaran. Pemberian *feedback* yang tepat sasaran akan memberikan dampak positif terhadap siswa. Siswa akan termotivasi untuk memperbaiki kesalahan, kekurangan, atau kelemahannya dalam memahami konsep dengan lebih baik (Nuha et al., 2017).

Kemudahan siswa dalam memahami konsep pembelajaran fisika diperlukan hal-hal yang dapat menunjang dan kemudahan dengan menggunakan modul yang menarik terintegrasi model pembelajaran. Modul merupakan sebuah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik (Putri & Festiyed, 2019). Modul harus disusun secara sistematis artinya modul harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, karakteristik dan kebutuhan sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri (Mardyansyah et al., 2013). Modul berbasis elektronik merupakan bahan ajar non-cetak atau modul yang berbentuk digital dalam penggunaannya menggunakan perangkat komputer (H. D. Lestari & Parmiti, 2020). Jadi, dapat diartikan bahwa e-modul merupakan seperangkat bahan ajar non-cetak yang digunakan untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik. Selain menggunakan e-modul, model pembelajaran sangat menentukan keberhasilan proses pembelajaran.

Pengembangan e-modul disesuaikan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa terutama dalam penguasaan konsep siswa. Hal utama yang diperlukan agar dapat menguasai konsep adalah pemahaman terhadap konsep itu sendiri. Pemahaman konseptual meliputi pengetahuan kategori dan klasifikasi serta hubungan yang lebih rumit dalam bentuk pengetahuan yang terstruktur, sehingga memerlukan pemahaman konsep yang lebih tinggi dalam pembelajaran fisika (Setiawati et al., 2018). Menurut Lestari (2013), bahan ajar yang akan lahir dari sebuah rencana pembelajaran yang dibuat oleh siswa. Hal tersebut, berarti dalam mengembangkan e-modul peneliti harus terlebih dahulu harus mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan siswa sehingga e-modul dikembangkan tepat sasaran.

Model pembelajaran yang dapat digunakan bersama e-modul adalah model POE (*Predict-Observe-Explain*). E-modul terintegrasi dengan adanya berbantuan model POE (*Predict-Observe-Explain*) bertujuan untuk bisa membantu untuk mengubah pemahaman konseptual siswa lebih tinggi dalam pembelajaran fisika. Model POE merupakan salah satu model yang dikembangkan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memprediksi suatu fenomena alam serta alasannya (Putri et al., 2022). Model POE ini siswa mampu berinteraksi secara langsung dalam menemukan suatu konsep atau keterampilan proses belajar (Pakaya, 2018). Model ini menggunakan beberapa kegiatan yakni memprediksi atau berhipotesis (*Predict*), melakukan pengamatan terkait hipotesisnya (*Observe*) dan menganalisis kesesuaian hipotesis dengan hasil pengamatan (*Explain*) (Putri et al., 2022).

Salah satu model yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dilibatkan untuk memprediksi pengetahuan awal, terlibat langsung dengan melakukan observasi, dan menjelaskan hasil penemuannya. Apabila hasil prediksi sesuai dengan hasil observasi maka siswa semakin yakin pada konsepnya. Jika dugaan siswa tidak tepat, maka siswa dapat mencari penjelasan tentang tidak tepatnya prediksinya. Siswa akan mengalami perubahan konsep dari konsep yang tidak benar menjadi benar. Model POE ini, dapat membantu guru untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa tentang ilmu pengetahuan yang ada dan mencari solusi untuk mengatasi masalah miskonsepsi pada pembelajaran fisika tersebut.

Model POE mempunyai kelebihan di mana dapat membentuk struktur kognitif siswa menjadi lebih baik dikarenakan tahapan-tahapan kegiatan dalam model ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara konkret (Jayanti, 2018). Model POE ini juga mengajak siswa tidak hanya diajak untuk mengamati saja tetapi siswa dituntut aktif mencari pengetahuan dan berpikir kritis (Suryawirawati, dkk 2018). Siswa diajak untuk memahami konsep materi dengan kemungkinan yang mereka dapatkan pada saat pembelajaran dan berhipotesis terhadap masalah yang mereka dapatkan ketika pembelajaran (Lusiana dan Sutarto, 2014). Manfaat dari model POE bisa digunakan untuk menggali gagasan awal dan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dilihat dari hasil prediksi peserta didik tersebut, dan mengetahui sudut pandang siswa sehingga guru dapat mengetahui pemikiran peserta didik tersebut, dapat membangkitkan atau meningkatkan diskusi baik antar peserta didik maupun beserta guru, dapat

memberikan motivasi kepada peserta didik menyelidiki konsep yang belum bisa dipahami agar membuktikan hasil prediksi dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik supaya menyelidiki (Rahmawati,dkk 2021).Oleh karena itu, model POE memungkinkan siswa belajar proses (*learning by process*), sehingga memungkinkan tercapainya tujuan belajar baik kognitif, afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan).

Observasi yang dilakukan di 7 SMA Negeri yang ada di kota Padang berdasarkan kategori sekolah terhadap kondisi nyata yang terjadi di lapangan. Kategori level sekolah ini dibagi menjadi beberapa kategori yaitu kategori level tinggi, kategori level sedang, dan kategori level rendah, ditentukan berdasarkan hasil nilai UN pada tahun 2019 (Kemendikbud Ristek, 2019). Sekolah level tinggi ialah SMAN 1 Padang, SMAN 2 Padang, dan SMAN 10 Padang. Sekolah level sedang ialah SMAN 9 Padang dan SMAN 15 Padang. Sedangkan, sekolah level rendah ialah SMAN 6 Padang dan SMAN 12 Padang. Kondisi nyata tersebut didapatkan berdasarkan permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini. Masalah-masalah tersebut ditemukan dalam pembelajaran fisika diantaranya pembelajaran fisika masih menggunakan bahan ajar dalam bentuk cetak, pelaksanaan pembelajaran fisika masih dominan *teacher centered learning*, rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi dinamika partikel, dan kurang optimalnya pemberian *feedback* dari guru kepada siswa selama pembelajaran fisika.

Permasalahan pertama yang ditemukan yaitu mengenai penggunaan bahan ajar. Berdasarkan, hasil yang diperoleh melalui pemberian angket siswa dan guru serta wawancara guru yang telah dikumpulkan ketujuh SMA Negeri di Kota Padang didapatkan informasi bahwa dalam pembelajaran fisika menggunakan bahan ajar cetak selama proses pembelajaran fisika dan lebih sering menggunakan buku cetak yang disediakan di sekolah serta menggunakan bahan ajar yang dikembangkan oleh guru sendiri yang telah disebarakan oleh guru kepada siswa sebagai referensi belajar. Meskipun, bahan ajar yang dikembangkan oleh guru sendiri yang terdiri dari materi yang akan dipelajari, tugas, dan lembar kerja, bahan ajar tersebut belum memenuhi penyusunan bahan ajar yang benar. Ketujuh SMA Negeri di Kota Padang yang diantaranya ialah SMAN 2 Padang, SMAN 9 Padang dan SMAN 10 Padang sudah ada menerapkan bahan ajar berbentuk elektronik seperti bahan ajar dalam bentuk file pdf dan PowerPoint (PPT) yang disebarakan kepada siswa melalui grup kelas di aplikasi WhatsApp sebagai referensi belajar siswa selama proses pembelajaran fisika.

Selanjutnya, informasi yang didapatkan dari observasi yaitu pembelajaran fisika membutuhkan bahan ajar berupa e-modul yang dapat menuntun proses pembelajaran. Bahan ajar yang dapat membantu belajar secara mandiri yang dilengkapi penjelasan materi berupa gambar, video dan audio. Hasil pengisian angket 667 siswa, 80% siswa membutuhkan bahan ajar berupa e-modul agar siswa dapat belajar secara mandiri. Sebanyak 76% siswa membutuhkan bahan ajar yang dapat diakses *smartphone*/komputer. Data yang diperoleh juga didapatkan dari hasil pengisian angket 9 guru, 83

% guru mendukung untuk pengembangan bahan ajar berupa e-modul untuk menambah wawasan dan meningkatkan konsep siswa. Dengan demikian, pembelajaran fisika membutuhkan e-modul yang dapat membantu belajar secara mandiri yang dapat diakses *smartphone*/komputer.

Selanjutnya, permasalahan mengenai pelaksanaan pembelajaran fisika. Berdasarkan, informasi yang didapatkan guru sudah menerapkan model pembelajaran seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning*, tetapi model pembelajaran yang guru terapkan belum sepenuhnya terlaksana dikarenakan guru belum memahami sintak model tersebut sehingga pembelajaran fisika 79% guru masih menerapkan *teacher centered learning*. *Teacher centered learning* yang sering digunakan oleh guru adalah model pembelajaran konvensional (ceramah) dan tanya jawab (Dhanil & Mufit, 2021). Pembelajaran fisika ini lebih banyak mendominasi guru dalam kegiatan pembelajaran, guru sangat aktif dari merencanakan, melaksanakan, dan sampai pada evaluasi, sedangkan siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan guru serta mengamati kegiatan yang dilakukan guru (Istyowati et al., 2017).

Permasalahan selanjutnya, guru belum mengetahui model pembelajaran berbasis POE. Berdasarkan, data yang diperoleh dari hasil pengisian angket analisis angket terhadap guru didapatkan informasi sebanyak 44% guru belum mengetahui model POE serta 25% guru belum pernah mengembangkan modul ajar berbasis elektronik dengan model pembelajaran POE. Sebanyak 75% guru belum memberikan kesempatan kepada siswa untuk memprediksi, mengobservasi, dan mengeksplanasi. Hal

ini juga didukung dari hasil angket siswa bahwa pembelajaran fisika untuk pelaksanaan 54% memprediksi (*predict*), 49% mengobservasi (*observe*), dan 49% menjelaskan solusi (*explain*). Data ini membuktikan guru belum mengetahui model pembelajaran POE dan belum mengembangkan modul ajar dalam bentuk elektronik berbasis model pembelajaran POE.

Permasalahan selanjutnya juga terjadi pada materi dinamika partikel. Menurut, penelitian Taqwa (2017) pemahaman siswa tentang konsep dinamika partikel masih tergolong rendah. Hal ini juga didukung berdasarkan hasil observasi yang terjadi di lapangan, bahwa materi fisika masih sulit dipahami oleh siswa, salah satunya materi dinamika partikel. Informasi yang didapatkan bahwa siswa mengalami kesalahan konsep terhadap materi dinamika partikel di antaranya pada sub topik materi Hukum Newton, penjabaran arah resultan gaya, dan penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh pada konsep gaya masih banyak ditemui bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan arah resultan gaya, di mana siswa masih salah dalam menentukan arah resultan gaya. Meskipun, hasil belajar siswa terkait materi vektor yang masih berhubungan dengan materi dinamika partikel didapatkan oleh siswa hasil yang baik dengan nilai yang diperoleh sudah di atas nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), hanya saja masih banyak siswa mengalami kesulitan memahami materi dinamika partikel.

Faktor lain, yang mempengaruhi rendahnya pemahaman konsep adalah kurang optimalnya pemberian *feedback* dari guru di setiap pembelajaran fisika. Berdasarkan data hasil pengisian angket siswa yang diperoleh pemberian *feedback* dari guru setiap pembelajaran fisika hanya 53%. Hal ini juga didukung hasil pengisian angket guru, sebanyak 83% guru belum memberikan *feedback*/umpan balik kepada siswa di setiap akhir pembelajaran fisika, serta wawancara diperoleh informasi bahwa alasan guru belum memberikan *feedback* kepada siswa dikarenakan waktu pembelajaran terbatas di sekolah. Kurang optimalnya pemberian *feedback* dilakukan oleh guru saat ini, juga dikarenakan waktu pembelajaran yang terbatas dengan jumlah siswa yang banyak, sehingga guru tidak dapat memberi *feedback* secara individu kepada siswa (Hamid et al., 2013).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu diupayakan pengembangan bahan ajar berbasis elektronik yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Salah satu caranya adalah dengan pengembangan e-modul. Sebuah modul ajar yang dikembangkan perlu adanya penyesuaian kebutuhan dan keadaan siswa. karena siswa berada pada zaman yang penuh dengan teknologi seperti saat sekarang ini maka guru sebagai penyedia pembelajaran harus juga bisa menyesuaikan dengan perkembangan berbagai macam teknologi. Hal yang dapat diperhatikan pada aspek karakteristik modul adalah tujuan pembelajaran, materi, jenis tugas dan respons yang diharapkan sebaiknya dapat dikuasai siswa setelah pembelajaran berlangsung dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Jadi, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama modul ajar

adalah sebagai perantara antara guru dan siswa sehingga suatu konsep dapat dipahami dengan mudah.

Modul ajar berbasis elektronik dengan berbantuan *computer-assisted feedback* bisa menjadi solusi untuk siswa dan guru dalam proses pembelajaran. *Computer-assisted feedback* merupakan sebuah *software* dalam aplikasi dengan memberi umpan-balik berupa pemberitahuan berupa jawaban benar dalam menyelesaikan tugas/soal terjaring dalam e-modul. Hal ini, e-modul yang dilengkapi dengan latihan soal dengan *feedback* dari jawaban siswa tersebut, serta video dan gambar. *Computer-assisted feedback* ini merupakan sebuah program komputer yang dikombinasikan pada e-modul yang dikembangkan dapat membantu siswa mengetahui sejauh mana pemahaman konseptualnya berdasarkan materi yang diajarkan oleh guru (Sundari & Dewi, 2021). Sedangkan bagi guru, dapat digunakan sebagai alat bantuan tambahan untuk mengetahui sejauh mana materi yang diajarkannya dimengerti oleh siswa (Purnamasari et al., 2015). Oleh karena itu, *feedback* bisa dijadikan sarana evaluasi pembelajaran bagi siswa dalam belajar sekaligus menjadi bagi guru dalam penyampaian materi selama proses pembelajaran.

Berdasarkan paparan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk pengembangan bahan ajar berbasis elektronik (e-modul) mengintegrasikan model POE berbantuan *Computer-Assisted Feedback* pada materi dinamika partikel. Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi dinamika partikel. Dengan demikian, dikembangkanlah

penelitian ini dengan judul riset “Pengembangan E-modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA pada materi dinamika partikel”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi dinamika,
2. Minimnya penggunaan bahan ajar berbasis elektronik dalam pembelajaran fisika pada materi dinamika,
3. Pemberian *feedback* (umpan balik) yang kurang optimal.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksudkan, maka penulis memberikan batasan dalam penelitian ini, yaitu khusus membahas tentang pengembangan e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA pada materi dinamika partikel.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana karakteristik e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA pada materi dinamika?

2. Bagaimana validitas e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika?
3. Bagaimana praktikalitas e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa materi dinamika?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui karakteristik e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan dengan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA pada materi dinamika
2. Untuk menghasilkan e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika yang valid.
3. Untuk menghasilkan e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika yang praktis.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, menambah pengalaman dan wawasan peneliti dalam pembelajaran menggunakan e-modul berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantuan *computer-assisted feedback* dalam meningkatkan

pemahaman konsep fisika, dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan sarjana ke pendidikan fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP

2. Bagi guru, memberikan referensi kepada guru terkait penyusunan e-modul, dan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) with *computer-assisted feedback* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.
3. Bagi siswa, memudahkan dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi kinematika dengan menggunakan bantuan modul dengan model POE (*Predict-Observe-Explain*) secara mandiri,
4. Bagi peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.