

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN  
MODEL POE (*PREDICTION, OBSERVATION, EXPLANATION*) UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

**TESIS**



**Oleh**

**RINI AMELIA**

**NIM. 20175022**

**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUANALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

## ABSTRACT

Rini Amelia. 2020. Development of Learning Tools Using the POE Model to Improve Students' Science Process Skills. Thesis. Master's Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University.

Science Process Skills (KPS) of students is still low. One of the reasons is that the use of learning tools in the form of lesson plans and Student Worksheets (LKPD) has not stimulated an increase in students' KPS, has not included the use of the POE model, and the assessment instrument has not maximally assessed students' KPS. The purpose of this study was to describe the validity, practicality and effectiveness of learning tools using the POE model to improve students' KPS.

This type of research is design research using the Plomp model which consists of a preliminary research phase, a development or prototyping phase, and an assessment phase. The research instrument consisted of self-evaluation sheets, validation sheets, student and teacher practicality sheets, attitude observation sheets, KPS-based essay tests and KPS observation sheets. Data analysis techniques to test valid and practical using descriptive percentages. Meanwhile, to test the effectiveness of the product using a comparison test of two independent groups, the experimental class and the control class with a t-test at a significance level of 0.05 with 70 degrees of freedom.

The results of the research at the preliminary research stage showed that needs analysis, student analysis and material analysis were needed to be a reference for developing learning tools using the POE model. The results of the research at the design stage obtained that learning devices were designed using the POE model. The results of the RPP development stage meet the valid criteria of 0.89, the LKPD meets the valid criteria of 0.82 and the assessment instrument meets the valid criteria of 0.83.

The results of the RPP implementation stage meet the very practical criteria of the teacher response questionnaire of 84.82%. The results of the LKPD implementation stage meet the very practical criteria of the teacher's response questionnaire, which is 85.71% and 80.41% of students with practical criteria. The results of the reliability of the PPP assessment instrument  $r_{11} = 1.50$  indicate that the assessment instrument is in the very high category.

In the RPP evaluation stage, LKPD met the effective criteria by testing the difference in the average KPS of students in the experimental and control classes, obtained t count of 5.779. with t table 1,994. This means that there are differences in the knowledge competence of students in the experimental class and the control class. At attitude competence 91.67% of students are in attitudes A and B while at skill competence 91.67% is above KKM. Based on the results of the study, it can be concluded that learning tools using the POE model are effective in improving students' KPS in the form of attitudes, knowledge, and skills.

Keywords: Learning Devices, POE Model, Student KPS.

## ABSTRAK

Rini Amelia. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model POE untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik masih rendah. Salah satu penyebabnya yaitu penggunaan perangkat pembelajaran berupa RPP dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) belum merangsang peningkatan KPS peserta didik, belum memuat penggunaan model POE, dan instrumen penilaian belum maksimal menilai KPS peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan validitas, praktikalitas dan efektivitas perangkat pembelajaran menggunakan model POE untuk meningkatkan KPS peserta didik.

Jenis penelitian ini adalah *design research* dengan menggunakan model Plomp yang terdiri dari tahap *preliminary research, development or prototyping phase, and assessment phase*. Instrumen penelitian ini terdiri dari lembar *self evaluation*, validasi, lembar praktikalitas peserta didik dan guru, lembar observasi sikap, tes essay berbasis KPS dan lembar observasi KPS. Teknik analisis data untuk menguji valid dan praktis menggunakan deskriptif persentase. Sedangkan untuk menguji efektivitas produk menggunakan uji perbandingan dua kelompok independen kelas eksperimen dan kontrol dengan uji t pada taraf nyata 0,05 dengan derajat kebebasan 70.

Hasil penelitian pada tahap penelitian pendahuluan diperoleh bahwa analisis kebutuhan, analisis peserta didik dan analisis materi diperlukan untuk menjadi acuan pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model POE. Hasil penelitian pada tahap desain diperoleh perangkat pembelajaran dirancang menggunakan model POE. Hasil tahap pengembangan RPP memenuhi kriteria valid 0,89, LKPD memenuhi kriteria valid 0,82 dan instrumen penilaian memenuhi kriteria valid 0,83.

Hasil tahap implementasi RPP memenuhi kriteria sangat praktis dari angket respon guru sebesar 84,82 %. Hasil tahap implementasi LKPD memenuhi kriteria sangat praktis dari angket respon guru adalah 85,71% dan peserta didik 80,41% dengan kriteria praktis. Hasil realibilitas instrumen penilaian KPS  $r_{11} = 1,50$  menunjukkan Instrumen penilaian berada pada kategori sangat tinggi.

Tahap evaluasi RPP, LKPD memenuhi kriteria efektif dengan uji perbedaan rata rata KPS peserta didik kelas eksperimen dan kontrol diperoleh  $t_{hitung} 5,779$ . dengan  $t_{tabel} 1,994$ . Hal ini berarti terdapat perbedaan kompetensi pengetahuan KPS peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kompetensi sikap 91,67 % peserta didik berada pada sikap A dan B sedangkan pada kompetensi keterampilan 91,67 % berada diatas KKM. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan perangkat pembelajaran menggunakan model POE efektif meningkatkan KPS peserta didik berupa sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Kata Kunci : Perangkat Pembelajaran, Model POE, KPS Peserta didik.

## Persetujuan Akhir Tesis

---

Nama Mahasiswa Rini Amelia

NIM 20175022

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Yohandri, M.Si., Ph.D  
Pembimbing



15 SEPTEMBER 2022

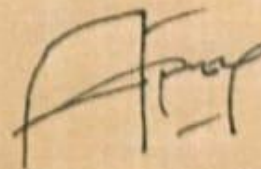
Dekan FMIPA

Universitas Negeri Padang



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

Ketua Program Studi



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



**PERSETUJUAN KOMISI**  
**UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN**

---

No.      Nama

Tanda Tangan

1.      Yohandri, M.Si, P.hD  
          (Ketua)



2.      Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd  
          (Anggota)



3.      Prof. Dr. Ratna Wulan M.Si  
          (Anggota)



Mahasiswa:

Nama                   : Rini Amelia  
NIM                     : 20175022  
Tanggal Ujian       : 25 Agustus 2022

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya saya, tesis dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model POE untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik” 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 dari 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 dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, September 2022

Saya yang menyatakan,



Rini Amelia

Nim.20175022

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis haturkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **"Pengembangan Perangkat Pembelajaran menggunakan Model POE untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik"**. Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak selama proses penyusunan tesis. Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan motivasi kepada yang terhormat :

1. Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Usmeldi, M.Si., Ibu Prof. Dr. Ratna Wulan, M.Si., selaku kontributor/penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan tesis ini.
3. Bapak Dr. Asrizal, M.Si., selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Erisman, M.Pd., selaku Kepala Sekolah di SMAN 2 Painan yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian.

6. Teristimewa pada suami, kedua orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat demi kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan tesis dan studi ini.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang angkatan 2020 yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan tesis ini.

Padang, Juni 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Perumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian .....	10
F. Manfaat Penelitian .....	11
G. Spesifikasi Produk Penelitian .....	11
H. Kebaharuan dan Orisinalitas .....	11
I. Defenisi Operasional .....	12
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	 <b>14</b>
A. Perangkat Pembelajaran .....	14
B. Model Pembelajaran POE .....	25
C. Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta didik .....	31
D. Penelitian yang Relevan .....	35
E. Kerangka Konseptual .....	39
 <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	 <b>41</b>
A. Jenis Penelitian .....	41
B. Prosedur pengembangan .....	42
1. Tahap Penelitian Pendahuluan ( <i>Preliminary Research</i> ) .....	42
2. Tahap Pengembangan/Prototipe ( <i>Development or Prototyping Phase</i> ) .....	44
3. Tahap Penilaian ( <i>Assessment Phase</i> ) .....	48
C. Subyek Penelitian .....	51
D. Instrumen Penelitian .....	51
E. Teknik Pengumpulan Data .....	57
1. Pengumpulan Data pada Tahap Penelitian Pendahuluan ( <i>Preliminery Research</i> ) .....	57
2. Pengumpulan Data pada Tahap Pengembangan ( <i>Develop/Prototype Phase</i> ) .....	57
3. Pengumpulan Data pada Tahap Penilaian ( <i>Assessment Phase</i> ) .....	58

F. Teknik Analisis Data .....	58
G. Jadwal Penelitian .....	66
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>67</b>
A. Hasil Penelitian .....	67
B. Pembahasan .....	126
C. Keterbatasan Penelitian .....	131
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>132</b>
A. Kesimpulan .....	132
B. Implikasi .....	132
C. Saran .....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>135</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Nilai KPS Peserta didik .....	4
Tabel 2. Sintak Model Pembelajaran POE .....	26
Tabel 3. Skenario Pembelajaran menggunakan model POE .....	30
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Awal Kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 .....	48
Tabel 5. Instrumen Penelitian pada Setiap Tahap Penelitian .....	51
Tabel 6. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal .....	55
Tabel 7. Konversi Pernyataan Angket .....	59
Tabel 8. Kategori Analisis Kebutuhan dan Analisis Karakteristik Peserta.....	59
Tabel 9. Kategori Validitas Produk .....	60
Tabel 10. Interval Kategori Praktikalitas .....	61
Tabel 11. Kategori Kompetensi Sikap Peserta Didik .....	62
Tabel 12. Kategori Kompetensi Keterampilan Peserta Didik .....	65
Tabel 13. Jadwal Penelitian .....	66
Tabel 14. Saran Perbaikan oleh TIM Ahli terhadap RPP .....	103
Tabel 15. Saran Perbaikan dan Hasil Revisi oleh TIM Ahli terhadap RPP .....	104
Tabel 16. Nilai Validitas Pototipe RPP .....	107
Tabel 17. Saran Perbaikan oleh TIM Ahli terhadap LKPD .....	108
Tabel 18. Saran Perbaikan dan Hasil Revisi oleh TIM Ahli terhadap LKPD..	109
Tabel 19. Nilai Validitas Pototipe LKPD .....	114
Tabel 20. Nilai Validitas Prototipe instrumen Penilaian KPS .....	115
Tabel 21. Analisis Angket Praktikalitas RPP Tahap <i>One to One Evaluation</i> ..	115
Tabel 22. Analisis Angket Praktikalitas RPP Tahap <i>Field Test Evaluation</i> ....	116
Tabel 23. Nilai Kepraktisan LKPD Tahap <i>One to One Evaluation</i> .....	117
Tabel 24. Nilai Kepraktisan LKPD Tahap <i>Small Group Evaluation</i> .....	118
Tabel 25. Nilai Kepraktisan LKPD menurut Peserta Didik Tahap <i>Field Test</i> .	120
Tabel 26. Nilai Kepraktisan LKPD menurut Guru Tahap <i>Field Test</i> .....	120
Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kompetensi Sikap Peserta Didik .....	121
Tabel 28. Rekapitulasi Kompetensi Sikap Peserta Didik.....	122
Tabel 29. Nilai Kompetensi Pengetahuan Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	123
Tabel 30. Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	123
Tabel 31. Hasil Uji Perbandingan Dua Kelompok Independen .....	124
Tabel 32. Hasil Analisis Data keterampilan Peserta Didik .....	125

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Kerangka Konseptual .....	40
Gambar 2. Alur Desain Evaluasi Formatif.....	45
Gambar 3. Prosedur Pengembangan .....	50
Gambar 4. Grafik Hasil Analisis performa .....	68
Gambar 5. Grafik Analisis SKL .....	70
Gambar 6. Grafik Analisis Pekerjaan .....	72
Gambar 7. Grafik Kesulitan Belajar .....	73
Gambar 8. Grafik Hasil Analisis Minat Peserta Didik .....	76
Gambar 9. Grafik Hasil Analisis Motivasi Peserta Didik .....	77
Gambar 10. Grafik Hasil Analisis Gaya Belajar Peserta Didik .....	78
Gambar 11. Grafik Hasil Analisis Sikap Peserta Didik .....	80
Gambar 12. Grafik Hasil Analisis Pengetahuan Peserta Didik .....	82
Gambar 13. Grafik Hasil Analisis Keterampilan Peserta Didik .....	84
Gambar 14. Desain RPP .....	87
Gambar 15. Identitas RPP .....	88
Gambar 16. Kompetensi Dasar dan IPK .....	88
Gambar 17. Tujuan Pembelajaran .....	89
Gambar 18. Materi Pembelajaran .....	89
Gambar 19. Metode, Media Pembelajaran dan Sumber Belajar .....	90
Gambar 20. Langkah Langkah kegiatan Pembelajaran.....	91
Gambar 21. Penilaian .....	91
Gambar 22. Disain LKPD .....	92
Gambar 23. Disain Cover LKPD .....	93
Gambar 24. Disain Petunjuk Belajar .....	94
Gambar 25. Disain Kompetensi pembelajaran .....	95
Gambar 26. Disain Tujuan Pembelajaran .....	96
Gambar 27. Disain Informasi pendukung .....	97
Gambar 28. Disain Fase <i>Prediction</i> .....	98
Gambar 29. Disain Fase <i>Observation</i> .....	99
Gambar 30. Disain Fase <i>Explanation</i> .....	100
Gambar 31. Disain Fase Penilaian .....	101
Gambar 32. Kepraktisan LKPD pada tahap <i>One to One Evaluation</i> .....	117
Gambar 33. Kepraktisan LKPD pada tahap <i>Small Group Evaluation</i> .....	119

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
Lampiran 1. Kisi kisi Soal Tes Awal KPS peserta Didik .....	141
Lampiran 2. Lembar Pedoman Wawancara .....	147
Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan .....	151
Lampiran 4 Hasil Analisis Peserta didik .....	157
Lampiran 5. Hasil Analisis Materi .....	161
Lampiran 6. Lembar validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i> RPP .....	165
Lampiran 7. Lembar validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i> LKPD .....	167
Lampiran 8. Lembar validasi Instrumen Validitas RPP.....	169
Lampiran 9. Lembar validasi Instrumen Validitas LKPD .....	171
Lampiran 10. Lembar validasi Instrumen Validitas Instrumen Penilaian.....	173
Lampiran 11. Lembar validasi Instrumen Praktikalitas RPP Menurut Guru ...	175
Lampiran 12. Lembar validasi Instrumen Praktikalitas LKPD Menurut Guru	177
Lampiran 13. Lembar validasi Instrumen Praktikalitas LKPD Menurut Peserta Didik.....	179
Lampiran 14. Instrumen <i>Self Evaluation</i> RPP .....	181
Lampiran 15. Instrumen <i>Self Evaluation</i> LKPD .....	183
Lampiran 16. Instrumen Validitas RPP .....	185
Lampiran 17. Instrumen Validitas LKPD .....	192
Lampiran 18. Instrumen Validitas Instrumen Penilaian KPS .....	198
Lampiran 19. Instrumen Praktikalitas RPP Menurut Guru .....	203
Lampiran 20. Instrumen Praktikalitas LKPD Menurut Guru.....	206
Lampiran 21. Instrumen Praktikalitas LKPD Menurut Peserta Didik .....	210
Lampiran 22. Hasil Analisis Validitas RPP .....	214
Lampiran 23. Hasil Analisis Validitas LKPD .....	223
Lampiran 24. Hasil Analisis Validitas Instrumen Penilaian KPS .....	230
Lampiran 25. Instrumen Penilaian .....	237
Lampiran 26. Hasil Analisis Angket Praktikalitas RPP menurut Guru .....	263
Lampiran 27. Hasil Analisis Angket Praktikalitas RPP menurut Guru .....	264
Lampiran 28. Hasil Analisis Angket Praktikalitas LKPD menurut Siswa.....	265
Lampiran 29. Hasil Analisis Angket Praktikalitas LKPD menurut Siswa.....	266
Lampiran 30. Hasil Analisis Angket Praktikalitas LKPD menurut Siswa.....	267
Lampiran 31. Hasil Analisis Angket Praktikalitas LKPD menurut Guru .....	268
Lampiran 32. Hasil Analisis Reliabilitas Soal Tes KPS .....	269
Lampiran 33. Hasil Analisis Penilaian Kompetensi Sikap .....	271
Lampiran 34. Hasil Analisis Penilaian Kompetensi Pengetahuan .....	273
Lampiran 35. Hasil Analisis Penilaian Kompetensi Keterampilan .....	281



## **BAB I PENDAHULUAN**

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

Era revolusi industri 4.0 ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat dan maju. Perkembangan ini menjadi tantangan tersendiri bagi dunia pendidikan. Untuk menjawab tantangan tersebut diperlukan sumber daya manusia produktif yang memiliki kompetensi dan keterampilan yang siap bersaing dalam era globalisasi. Oleh karena itu, Pembelajaran harus melatih peserta didik agar mampu belajar secara mandiri, aktif dan berkembang kemampuan bernalar serta berpikirnya dan menguasai berbagai keterampilan. Disamping itu, pembelajaran yang dilakukan harus menumbuhkan penguasaan kompetensi peserta didik, antara lain kolaborasi, komunikasi, kreativitas, karakter, literasi, dan berpikir kritis (Asrizal, Amran, Ananda, & Festiyed. 2018).

Untuk mewujudkan hal demikian, pemerintah mengembangkan kurikulum 2013 dengan tujuan membentuk sumber daya manusia berkualitas sehingga mampu bersaing di abad 21. Kurikulum 2013 menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan guru hanya berperan sebagai fasilitator. Guru dituntut untuk mengembangkan kreativitas dengan mengkondisikan lingkungan belajar yang kondusif dan menantang rasa ingin tahu peserta didik.

Pembelajaran yang diterapkan dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Ketiga aspek kompetensi peserta didik ini dibangun dalam kegiatan inti (Asrizal, Hendri,

Arnel.,Hidayati, Festiyed. 2018). Aspek kompetensi keterampilan mengharuskan peserta didik menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri keilmuan (Supeno, Kurnianingrum, & Cahyani. 2017). Ketiga aspek kompetensi tersebut juga menjadi tujuan pembelajaran fisika.

Fisika menjadi dasar berbagai kemajuan ilmu dan teknologi saat ini. Fisika merupakan bagian dari sains yang memiliki hakikat sebagai proses, produk dan sikap. Hakikat sains ini menuntut pembelajaran sains bukan hanya berupa transfer ilmu namun sebuah proses konstruktivisme yang memfasilitasi peserta didik untuk melatih keterampilan, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif. Dengan demikian sasaran pembelajaran fisika selain aspek pengetahuan, juga mencakup aspek sikap dan keterampilan.

Salah satu keterampilan yang menyiapkan peserta didik mampu bersaing dalam era globalisasi saat ini adalah keterampilan proses sains (KPS). KPS merupakan keterampilan yang digunakan untuk membuat informasi, berfikir mengenai suatu masalah dan merumuskan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut (NRC. 1996). Rustaman (1997) mendefinisikan KPS sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual), maupun keterampilan sosial.

KPS tidak hanya melibatkan aspek keterampilan, melainkan juga melibatkan aspek kognitif dan intelektual (Sari, Azwar, & Riska, 2017). Beberapa

alasan peserta didik harus memiliki KPS antara lain: (1) sains khususnya fisika terdiri dari tiga aspek yaitu proses, produk, dan sikap; (2) sains fisika berubah seiring dengan perkembangan zaman; (3) peserta didik akan lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh konkrit; (4) peserta didik akan memiliki pemahaman terhadap materi pelajaran dan mendorongnya lebih aktif dalam proses pembelajaran (Zulaeha et al., 2014).

Mengembangkan KPS merupakan salah satu cara mengoptimalkan pemahaman konsep fisika dan kreativitas peserta didik. Hal ini disebabkan karena KPS mampu melatih kemampuan berpikir peserta didik untuk membangun konsep baru dalam pembelajaran fisika. KPS merupakan seluruh keterampilan ilmiah yang memberi kesempatan untuk menemukan, menguatkan dan menyanggah teori, hukum, prinsip dan konsep sains yang telah ada. KPS meliputi keterampilan: mengidentifikasi variabel, meramalkan, merumuskan hipotesis, mengobservasi, melakukan percobaan, mengukur, mengklasifikasi, mengidentifikasi tabulasi, mengidentifikasi grafik, mendeskripsikan hubungan variabel, memperoleh dan memproses data, menganalisis penyelidikan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (Toharudin, dkk. 2011).

KPS mendorong peserta didik untuk memproses informasi baru melalui pengalaman nyata. Oleh karena itu, KPS peserta didik dapat berkembang dengan baik jika pembelajaran menyajikan pengalaman kongkret seperti kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum memberi ruang bagi peserta didik untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atas proses yang dialaminya (Djamarah. 2005). Kegiatan

praktikum yang dilakukan peserta didik dengan baik dapat meningkatkan KPS dan sikap ilmiah peserta didik (Asrizal, Yohandri, Kamus, Zulhendri. 2018).

Kenyataan di lapangan belum menggambarkan kondisi yang diharapkan. Setelah dilakukan tes keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA1 SMAN 2 Painan, diperoleh data bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Ketuntasan klasikal keterampilan proses sains peserta didik hanya 33% dengan rata-rata 62,97 seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XI MIPA1 SMANegeri 2 Painan Semester II TP 2021/2022

Deskripsi	Kelas XI MIPA1
Tertinggi	85
Terendah	40
Standar Deviasi	14,30
Ketuntasan Klasikal (%)	33
Rata rata	62,97

Selain itu, hasil observasi diperoleh melalui wawancara dengan beberapa orang guru fisika di SMAN 2 Painan pada tanggal 23 Agustus 2021. Wawancara secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2. Berdasarkan wawancara tersebut terdapat empat hasil wawancara secara ringkas. Pertama, pembelajaran masih menerapkan *teacher center*. Kedua, RPP yang disusun guru belum memuat model pembelajaran. Ketiga LKPD yang disusun guru belum sesuai dengan struktur LKPD yang baik dan belum mengikuti sintak model pembelajaran. Keempat, instrumen penilaian belum memenuhi indikator penilaian KPS. Menurut Harlen (1999), KPS tanpa penilaian akan membuat pembelajaran tidak berarti. Oleh karena itu penilaian KPS menjadi penting dilakukan.

KPS peserta didik dapat dipengaruhi oleh pemilihan model pembelajaran yang relevan, efektif dan efisien untuk diterapkan. Salah satu model pembelajaran

yang mampu meningkatkan KPS peserta didik adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*). Model POE adalah model pembelajaran yang dimulai dengan menghadapkan peserta didik pada permasalahan, selanjutnya peserta didik meramalkan solusi dari permasalahan (*Predict*), kemudian melakukan pengamatan untuk membuktikan ramalan (*Observe*), dan menjelaskan hasil pengamatannya (*Explain*) (Suparno, 2006 : 102). Salah satu Kelebihan model pembelajaran POE adalah mampu melatih KPS peserta didik, karena peserta didik terlibat secara langsung dalam menemukan konsep atau suatu keterampilan proses belajar (Nurmalasari, Jayadinata, & Maulana, 2016).

Penelitian yang dilakukan Pane, et all (2020) mengenai peningkatan KPS peserta didik melalui penerapan model pembelajaran POE menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran POE memberikan pengaruh yang berarti terhadap KPS peserta didik dengan *effect size* 0,71 pada kategori tinggi. Kelemahan penelitian ini adalah data yang mendukung untuk membuktikan *effect size* yang diperoleh tidak disajikan. Selain itu, penilaian KPS pada penelitian ini masih berupa soal-soal untuk mengetahui pencapaian aspek pengetahuan sedangkan aspek sikap dan keterampilan masih belum terlihat. Ditambah peneliti menyatakan pembelajaran POE tidak selalu mudah untuk diterapkan, sulitnya pengelolaan kelas saat eksplorasi menyebabkan peserta didik sering meremehkan dan bergantung pada teman sebayanya dan kesulitan dalam memantau aktivitas peserta didik secara keseluruhan. Kesulitan yang peneliti nyatakan dalam penelitian ini, solusi untuk mengatasinya adalah diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran dalam menerapkan model POE.



Penelitian Hidayah dan Yuberti (2018) juga menunjukkan bahwa KPS peserta didik meningkat dengan menerapkan model pembelajaran POE dengan *effect size* 1,20 pada kategori sangat tinggi. Kelemahan penelitian ini adalah penilaian KPS yang dilakukan masih menilai KPS aspek pengetahuan sedangkan aspek sikap dan keterampilan juga masih belum terlihat. Seharusnya selain aspek pengetahuan melalui instrumen tes juga dilakukan penilaian sikap dan keterampilan menggunakan instrumen non tes. Selain itu, penelitian ini diterapkan pada materi suhu dan kalor sehingga peneliti memberi saran untuk menerapkan model POE pada materi yang menuntut peserta didik aktif mengemukakan pendapat dan tidak banyak konsep hitungan. Oleh karena itu, penulis tertarik menerapkan model POE pada materi karakteristik gelombang, gelombang berjalan dan gelombang stasioner yang menuntut peserta didik menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi dengan mengembangkan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKPD, instrumen penilaian (tes dan non tes).

Penelitian Rozana et al (2018) menunjukkan bahwa KPS peserta didik meningkat secara berarti dengan menerapkan model pembelajaran POE dengan *effect size* 0,71 pada kategori sedang. Penelitian ini sudah menilai KPS peserta didik menggunakan tes pilihan ganda dan aktivitas peserta didik. Namun belum maksimal dalam menilai dan menganalisis indikator KPS pada aspek sikap dan keterampilan peserta didik. Kendala guru dalam penelitian ini adalah kurang maksimal dalam penyampaian prosedur kegiatan yang akan dilakukan dan kurang tegas dalam menegur peserta didik yang kurang aktif. Untuk mengatasinya diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran menerapkan model POE.

Selain itu, penelitian Zulaeha, et all. (2014) juga menunjukkan terdapat pengaruh KPS peserta didik antara kelas yang mendapatkan model pembelajaran POE dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran menggunakan metode konvensional SMA Negeri 1 Balaesang dengan *effect size* 0,38 dengan kategori rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan ada peningkatan kemampuan KPS peserta didik meskipun hasilnya tidak berbeda jauh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini disebabkan motivasi peserta didik dalam mengikuti kegiatan eksperimen tergolong rendah dan guru kesulitan mengorganisir kelas dan waktu. Untuk mengatasi kendala ini diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran dalam menerapkan model POE sehingga pembelajaran berjalan efektif dan efisien.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa KPS peserta didik meningkat dengan menerapkan model POE dalam pembelajaran fisika. Beberapa penelitian tersebut masih terdapat kekurangan dan kelemahan dalam pelaksanaanya seperti yang telah diuraikan diatas. Diantara keterbatasan penelitian tersebut adalah baru menguji efektivitas penerapan model pembelajaran POE terhadap KPS peserta didik pada aspek pengetahuan, sedangkan aspek sikap dan keterampilan belum terlihat. Selain itu, guru kesulitan dalam pengelolaan kelas pada tahap eksplanasi, mengorganisir kelas dan waktu. Oleh karena itu, solusi yang penulis tawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD dan instrumen penilaian menggunakan model POE untuk meningkatkan KPS peserta didik.

Kelebihan dari solusi yang ditawarkan adalah penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran yang valid dan praktis sehingga kegiatan sintaks model pembelajaran POE dapat terlaksana dengan baik. Efektivitas yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah KPS peserta didik pada aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD dan instrumen penilaian menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik yang valid, praktis, dan efektif dalam penggunaannya.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan pada latar belakang, dapat disimpulkan bahwa masalah penelitian ini adalah masih rendahnya KPS peserta didik. Faktor faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran salah satunya KPS peserta didik adalah RPP yang disusun guru, pemilihan model pembelajaran yang digunakan, bahan ajar yang digunakan dan evaluasi yang dilakukan serta kelengkapan sarana dan prasarana pembelajaran.

Berdasarkan hal demikian, maka dapat disimpulkan bahwa faktor faktor penyebab rendahnya KPS peserta didik adalah Pertama, guru belum menggunakan bahan ajar yang dapat merangsang peningkatan KPS peserta didik seperti LKPD dalam pembelajaran sehingga pembelajaran cenderung bersifat *teacher center*. Kedua, RPP yang disusun guru belum menggunakan model pembelajaran untuk peningkatan KPS peserta didik. Ketiga, guru belum menggunakan model pembelajaran sehingga belum memberi kesempatan

berkembangnya KPS peserta didik. Dan keempat, instrumen penilaian belum memenuhi indikator penilaian KPS yang baik. Selain itu fasilitas dan sumber belajar yang menunjang pembelajaran dalam meningkatkan KPS peserta didik seperti alat laboratorium fisika masih terbatas. Hal ini menghambat jalannya proses praktikum untuk mengembangkan KPS peserta didik.

### **C. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah dilakukan agar penelitian lebih terarah, terfokus dan tidak menyimpang dari sasaran pokok penelitian. Masalah Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. RPP yang disusun guru belum menggunakan model pembelajaran untuk peningkatan KPS peserta didik.
2. LKPD yang disusun guru belum sesuai dengan struktur LKPD yang baik dan belum mengikuti sintak model pembelajaran.
3. Instrumen penilaian belum memenuhi indikator penilaian KPS yang baik.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dipaparkan dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas XI?

2. Bagaimana validitas, praktikalitas, dan efektivitas perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas XI?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas XI.
2. Mendeskripsikan validitas, praktikalitas, dan efektivitas perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas XI.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas XI penting dilakukan agar:

1. Peserta didik dapat meningkatkan KPS dalam aspek kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilannya.
2. Peserta didik dapat memahami materi fisika dengan menggunakan pengalaman langsung berdasarkan penyelidikan sehingga materi pembelajaran lebih mudah dipahami dan dimengerti.
3. Guru mendapatkan solusi alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dalam meningkatkan KPS.



4. Sekolah dapat memiliki perangkat pembelajaran fisika SMA kelas XI menggunakan model pembelajaran POE untuk meningkatkan KPS peserta didik.
5. Peneliti lain sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

### **G. Spesifikasi Produk Penelitian**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD dan instrumen penilaian. Adapun karakteristik dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah:

1. RPP dan LKPD dikembangkan berdasarkan sintaks model pembelajaran POE yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu: *prediction*, *observation*, dan *eksplanation*.
2. Pengembangan RPP dan LKPD pada materi kelas XI terdiri dari dua KD dengan tiga materi pokok yaitu karakteristik gelombang mekanik, gelombang berjalan, dan gelombang stasioner.
3. Instrumen penilaian dikembangkan berbasis KPS.
4. Materi Fisika yang diujicobakan di lapangan yakni KD 3.9 yaitu menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.

### **H. Kebaharuan dan Orisinalitas**

Kebaharuan penelitian ini adalah penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran yang valid dan praktis berupa RPP dan LKPD sehingga kegiatan sintaks model POE dapat terlaksana dengan baik. Selain itu, juga dikembangkan

instrumen penilaian berbasis KPS yang akan digunakan untuk mengukur efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Efektivitasn perangkat pembelajaran yang dikembangkan diuji pada aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.

## **I. Defenisi Operasional**

Adapun beberapa defenisi konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE untuk pembelajaran Fisika kelas XI adalah suatu kegiatan untuk menghasilkan suatu produk berupa perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan Plomp.
2. Perangkat pembelajaran adalah segala persiapan yang disusun oleh guru agar pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran dapat terlaksana secara sistematis sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
3. RPP adalah rencana yang mendeskripsikan tahapan dan manajemen pembelajaran dalam upaya mencapai kompetensi dasar yang dijabarkan dalam silabus dan ditetapkan dalam standar isi.
4. LKPD didefenisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang akan dicapai.

5. Instrumen penilaian adalah alat yang digunakan dalam proses pengumpulan semua data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik.
6. Model POE adalah model pembelajaran yang diawali dengan prediksi peserta didik dari hasil demonstrasi, kemudian peserta didik mengamati fenomena atau melakukan eksperimen untuk mencari tahu kebenaran prediksinya dan terakhir menjelaskan telaah sesuai atau tidak sesuai antara hasil pengamat
7. Validitas perangkat pembelajaran adalah suatu ketepatan, kesahihan, keabsahan yang dalam penelitian ini akan dilakukan oleh pakar dan praktisi untuk mendapatkan tingkat kevalidan dari perangkat pembelajaran yang telah divalidasi.
8. Kepraktisan perangkat pembelajaran adalah tingkat kemudahan dan kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila guru dan peserta didik dapat menggunakan LKPD dengan mudah.
9. Efektivitas perangkat pembelajaran adalah tingkat ketercapaian perangkat pembelajaran yang dapat dilihat dari aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE telah dihasilkan dengan karakteristik yaitu: penyajian menggunakan tiga sintaks model POE yaitu: *prediction, observation dan explanation*.
2. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE mempunyai kriteria yang valid. Karakteristik kevalidan perangkat pembelajaran tertuang dalam hal konten/isi, konstruksi, desain tampilan (kegrafisan), dan penggunaan bahasa.
3. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE mempunyai kriteria yang praktis. Karakteristik kepraktisan ini dapat digunakan, mudah digunakan, menarik, dan efisien. Kepraktisan perangkat pembelajaran dirasakan oleh peserta didik yang berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi serta guru.
4. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE mempunyai kriteria yang efektif. Karakteristik keefektifan perangkat dapat meningkatkan kompetensi peserta didik pada aspek sikap pengetahuan, dan keterampilan.

#### **B. Implikasi**

1. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran dengan kegiatan penemuan konsep secara mandiri oleh peserta didik.
2. Penerapan model POE yang optimal memerlukan perangkat pembelajaran yang disusun sesuai langkah-langkah model POE. Oleh karena itu, diperlukan

keaktivitas dan kesungguhan pendidik dalam menyusun perangkat pembelajaran.

3. Penggunaan perangkat pembelajaran menggunakan model POE membuat peserta didik menjadi aktif dan dapat meningkatkan rasa percaya diri. Peserta didik juga mampu memecahkan persoalan Fisika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari serta mengembangkan kemampuan dasar yang mereka miliki.
4. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran Fisika di SMA sehingga guru memiliki perangkat pembelajaran yang bervariasi. Perangkat pembelajaran menggunakan model POE juga dapat dijadikan sebagai pertimbangan masukan bagi penyelenggara pendidikan untuk mengembangkan aktivitas peserta didik.

### **C. Saran**

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Para Pendidik disarankan menggunakan perangkat pembelajaran menggunakan model POE yang bermanfaat untuk meningkatkan KPS peserta didik dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta sebagai alternatif perangkat pembelajaran sehingga mempunyai perangkat pembelajaran yang bervariasi.



2. Para peneliti disarankan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan model POE untuk materi lainnya atau materi bidang ilmu lainnya yang sesuai dengan model ini.
3. Pemerintah dan pihak terkait disarankan menyediakan sarana dan prasarana yang memadai untuk pelaksanaan eksperimen, karena kegiatan teori eksperimen tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran dalam pembelajaran sains.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyanti, I F., Jatmiko, Wasis. 2020. *The Effectiveness of Predict Observe Explain (POE) Model with PhET to Improve Critical Thinking Skills of Senior High School Students*. Studies in Learning and Teaching Vol. 1, No. 2, August 2020: 76-85
- Asrizal., Arnel., Hidayati, Festiyed. 2018. *Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan Hots untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Peserta didik SMA Kelas XI*. Prosiding Seminar Nasional Hibah Program Penugasan Dosen ke Sekolah (PDS) Universitas Negeri Padang, 20 November 2018
- Asrizal., Yohandri., Kamus, Zulhendri. 2018. *Studi Hasil Pelatihan Analisis Video dan Tool Pemodelan Tracker pada Guru MGMP Fisika Kabupaten Agam*. Jurnal Eksakta Pendidikab. Volume 2. Nomor 1. Mei 2018
- Azwar, S. 2015. *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Conny Semiawan, dkk,. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Peserta didik dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1992), h. 17
- Danim, Sudarwan & Khairil. 2010. *Psikologi Pendidikan (Dalam Perspektif Baru)*. Bandung : Alfabeta
- Daryanto dan Dwicahyono, Aris. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Peraturan Pemerintah RI No.19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA
- Eliyarti, Nazmi., Rahmad, Muhammad., Islami, Nur. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Poe (Predict, Observe, Explain) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Peserta Didik Di Ma As-Salam Naga Beralih Kampar*. JOM FKIP – UR Volume 6 Edisi 2 Juli – Desember 2019.
- Djamarah. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta, Rineka Cipta, (2005). p.84.
- Degeng, N.S. (1999). *Paradigma Baru Pendidikan Memasuki Era Desentralisasi dan Demokrasi*. Jurnal Getengkali Edisi 6 Tahun III 1999/2000. Hlm. 2-9
- Falah, Syarifatul., Hartono, Yulianti, Ian. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Listrik Dinamis Berbasis Poe (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Penalaran Dan Pemahaman Konsep Siswa*. Unnes Physics Education Journal. UPEJ 6 (2) (2017).
- Fathonah, F. S. 2016. *Penerapan Model POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Peserta didik Kelas IV*