

**PENERAPAN MODEL POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)
BERBANTU PHET *SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Fisika



Oleh :

Elin Nurmilani

NIM 1807371

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG**

2022

**PENERAPAN MODEL POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)
BERBANTU PHET *SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

Oleh :

Elin Nurmilani

NIM 1807371

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Elin Nurmilani

Universitas Pendidikan Indonesia

November 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

i

Elin Nurmilani, 2022

***PENERAPAN MODEL POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) BERBANTU PHET SIMULATION UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

ELIN NURMILANI

**PENERAPAN MODEL POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)
BERBANTU PHET *SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Drs. Iyon Suyana, M.Si.

NIP.196208241991031001

Pembimbing II




Drs. Dedi Sasmita, M.Si.

NIP.196505151998031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI



Dr. Achmad Samsudin, M.Si.

NIP. 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Penerapan Model POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantu PhET *Simulation* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dalam etika ilmu yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, November 2022

Yang membuat pernyataan,



Elin Nurmilani

NIM. 1807371

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya saya bersyukur dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantu PhET *Simulation* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan fisika di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Tidak lupa juga shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, kerabatnya, dan pengikutnya. Proses penyusunan skripsi ini membutuhkan waktu lebih dari setengah tahun, yang mana banyak sekali pihak terlibat dalam penyusunan skripsi. Harapannya penelitian ini dapat memberi bermanfaat bagi pembaca, dan dengan sadar penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan dan kemajuan untuk penelitian berikutnya sangat diharapkan.

Terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dan bersedia membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga selalu sehat dan bahagia, *Amin Ya Rabbal'alamin*.

Bandung, November 2022

Penyusun,



Elin Nurmilani

NIM. 1807371

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji bagi Allah SWT. berkat rahmat dan berkah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi dengan tuntas. Selama proses penyusunan skripsi, dengan sadar menyadari ada banyak doa dari berbagai pihak yang mendukung dan membantu saya untuk meraih gelar sarjana. Maka dari itu, dengan tulus saya ucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Orang tua tercinta, Ibunda Maemanah, S.Pd. yang selalu mendukung saya dengan penuh cinta dan kasih, selalu mendoakan dan sabar menunggu anak bungsunya lulus jadi Sarjana.
2. Saudara kandung dan kakak ipar yang banyak memberikan perhatian serta menyediakan fasilitas untuk saya dalam menempuh perkuliahan.
3. Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan dosen akademik yang senantiasa membimbing dan mengarahkan selama masa kuliah sampai tahap penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. Dedi Sasmita, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberi arahan selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Moch. Chaeri, M.Pd.I. selaku kepala SMA Negeri 3 Kuningan yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian.
6. Bapak Kanda, S.Pd.,M.Pd. selaku guru Fisika SMA Negeri 3 Kuningan yang telah banyak membantu kegiatan penelitian.
7. Siswa-siswa XI MIPA 6 SMA Negeri 3 Kuningan yang telah membantu kelancaran penelitian serta memberi kesan dan perhatian yang tak terlupakan selama masa penelitian.
8. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika UPI 2018 yang telah memberikan inspirasi dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
9. Keluarga Harus bahagia yaitu Alvira Aulia Tamara, Dhea Ardelita Azzahra, Elsa Ramadhanti, Hana Salsabila, Hanafi Muchtar Ilyasa, Hilmy Nur Rivaldi Maulana, Ibnu Aziz, Lena Mulyawati, Palentina Silvialis Titania, Putra Ramdhan Muisalam, Tia Tri Wahyuni, Wiedy Nurcholis selaku sahabat suka

duka dan riang gembira yang selalu menemani penulis dari masa SMA sampai sekarang.

10. Elsa Nurfauziah selaku teman dekat yang selalu memberi semangat dan mendengarkan keluh kesah saya selama proses penyusunan skripsi.
11. Seluruh teman online *WhatsApp* dan *Facebook* yang selalu menghibur saya kapanpun dan dimanapun.
12. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Semoga dukungan dan kebaikan dari berbagai pihak yang membantu dalam menuntaskan skripsi ini selalu mendapat rahmat dan karunia dari Tuhan Yang Maha Esa. *Amin Ya Rabbal'alamin*

Bandung, November 2022

Penyusun,



Elin Nurmilani

NIM. 1807371

**PENERAPAN MODEL POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)
BERBANTU PHET *SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

Elin Nurmilani^{1*}, Iyon Suyana², Dedi Sasmita³

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi
No.229 Bandung 40154, Indonesia

*Email : elinnurmilani@upi.edu

*Kontak : 082214482041

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika. Sedangkan pada abad 21, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu *life skill* yang sangat diperlukan bagi peserta didik. Dengan itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantu PhET *simulation* pada materi fluida dinamis di kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Kuningan. Jenis penelitian ini yaitu *pre-experimental* dengan *one group pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan yaitu lima soal uraian pemecahan masalah model Polya dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Sampel penelitian terdiri dari 33 siswa kelas XI MIPA 6 SMA Negeri 3 Kuningan tahun pelajaran 2022/2023. Data penelitian diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, lalu diolah menggunakan uji N-gain. Skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum diberi perlakuan sebesar 27.03 dengan kategori rendah dan setelah diberi perlakuan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi 82,91 dengan kategori sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa tergolong tinggi setelah diberi pembelajaran menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantu PhET *simulation* dengan N-gain 0,79. Berdasarkan analisis data, disimpulkan bahwa penerapan model POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantu PhET *simulation* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci : kemampuan pemecahan masalah, POE (*Predict-Observe-Explain*), PhET *simulation*

**IMPLEMENTATION OF POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) MODEL
ASSISTED BY PHET SIMULATION TO IMPROVE STUDENT'S
PROBLEM SOLVING SKILLS**

Elin Nurmilani^{1*}, Iyon Suyana², Dedi Sasmita³

*Departement of Physics Education, Faculty of Mathematics and Science
Education, Indonesia University of Education, Dr. Setiabudhi Street No.229
Bandung 40154, Indonesia*

**Email : elinnurmilani@upi.edu*

**Contact : 082214482041*

ABSTRACT

This research is motivated by the low problem solving skills of students in physics learning. Whereas in the 21st century, problem solving skills is one of the life skills that are indispensable for students. Because of that, this purpose of the research is to see how to improve students' problem solving skills through the implementation of POE (Predict-Observe-Explain) model assisted by PhET simulation on dynamic fluid material in class XI MIPA SMA Negeri 3 Kuningan. This type of research is pre-experimental with one group pretest-posttest design. The instruments used were five problem solving essay by Polya Model and an observation sheet of learning implementation. The research sample consisted of 33 students of class XI MIPA 6 SMA Negeri 3 Kuningan in the academic year 2022/2023. Research data obtained from pretest and posttest results, then processed using the N-gain test. The average score of students' problem solving skills before being treated was 27.03 with a low category and after being treated the average score of students' problem solving skills was 82.91 with a very good category. The results showed that the improvement in students' problem solving skills was high after being taught using the POE (Predict-Observe-Explain) model assisted by PhET simulation with an N-gain of 0.79. Based on data analysis, it is concluded that the implementation of POE (Predict-Observe-Explain) model assisted by PhET simulation can improve students' problem solving skills.

Keywords: *Problem solving skills, POE (Predict-Observe-Explain), PhET simulation*

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| UCAPAN TERIMAKASIH | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Definisi Operasional..... | 5 |
| 1.6 Struktur Organisasi Skripsi | 6 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Pengertian Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) | 7 |
| 2.2 PhET <i>Simulation</i> | 9 |
| 2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah..... | 11 |
| 2.4 Fluida Dinamis | 13 |
| 2.5 Penelitian Relevan..... | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 28 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 28 |
| 3.2 Desain Penelitian..... | 28 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.3 | Populasi dan Sampel | 29 |
| 3.4 | Instrument Penelitian | 29 |
| 3.5 | Prosedur Penelitian..... | 32 |
| 3.6 | Analisis Data | 35 |
| BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN | | 42 |
| 4.1 | Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa | 42 |
| 4.2 | Efektivitas Penerapan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) Berbantu PhET <i>Simulation</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa | 54 |
| 4.3 | Keterlaksanaan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) Berbantu PhET <i>Simulation</i> | 56 |
| BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI | | 59 |
| 5.1 | Simpulan | 59 |
| 5.2 | Implikasi..... | 59 |
| 5.3 | Rekomendasi | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 61 |
| LAMPIRAN..... | | 67 |
| | <i>Lampiran 1.</i> Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)..... | 67 |
| | <i>Lampiran 2.</i> Rubrik Penilaian Instrumen <i>Pretest-Posttest</i> | 77 |
| | <i>Lampiran 3.</i> Lembar <i>Judgement</i> Validasi Ahli..... | 78 |
| | <i>Lampiran 4.</i> Kisi-kisi Instrumen <i>Pretest-Posttest</i> Sebelum Validasi | 120 |
| | <i>Lampiran 5.</i> Kisi-kisi Instrumen <i>Pretest-Posttest</i> Setelah Validasi..... | 133 |
| | <i>Lampiran 6.</i> Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 142 |
| | <i>Lampiran 7.</i> Lembar Kerja Peserta Didik | 149 |
| | <i>Lampiran 8.</i> Hasil Uji Validitas, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran | 155 |
| | <i>Lampiran 9.</i> Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan N-Gain Peserta didik | 157 |
| | <i>Lampiran 10.</i> N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa untuk Setiap Tahapan | 159 |
| | <i>Lampiran 11.</i> Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik untuk Setiap Tahapan Pemecahan Masalah | 160 |

| | |
|--|-----|
| <i>Lampiran 12. Nilai Efektivitas Pembelajaran dari Hasil <i>Posttest</i>.....</i> | 164 |
| <i>Lampiran 13. Surat Izin Penelitian</i> | 166 |
| <i>Lampiran 14. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....</i> | 167 |
| <i>Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian.....</i> | 168 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah menurut Polya..... | 12 |
| Tabel 3. 1 Desain Penelitian <i>One Group Pretest – Posttest Design</i> | 28 |
| Tabel 3. 2 Indikator Pencapaian Kompetensi Pada Materi Fluida Dinamis . | 31 |
| Tabel 3. 3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran | 30 |
| Tabel 3. 4 Tabel Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah..... | 30 |
| Tabel 3. 5 Kategori Koefisien Korelasi | 35 |
| Tabel 3. 6 Interpretasi Nilai Validitas Soal | 36 |
| Tabel 3. 7 Hasil Validitas Instrumen Tes | 36 |
| Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Reliabilitas | 37 |
| Tabel 3. 9 Hasil Uji Reliabilitas Soal | 38 |
| Tabel 3. 10 Klasifikasi Tingkat Kesukaran | 39 |
| Tabel 3. 11 Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal..... | 39 |
| Tabel 3. 12 Klasifikasi N-Gain..... | 40 |
| Tabel 3. 13 Kriteria Penilaian Efektivitas Pembelajaran..... | 40 |
| Tabel 3. 14 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran | 41 |
| Tabel 4. 1 Nilai N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa | 42 |
| Tabel 4. 2 Kriteria dan Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa..... | 43 |
| Tabel 4. 3 Kriteria dan Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa..... | 43 |
| Tabel 4. 4 Hasil Peningkatan Setiap Tahapan Pemecahan Masalah | 44 |
| Tabel 4. 5 Hasil Efektivitas Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) Berbantu PhET <i>Simulation</i> | 54 |
| Tabel 4. 6 Hasil Skor <i>Posttest</i> Peserta Didik..... | 55 |
| Tabel 4. 7 Rekapitulasi Keterlaksanaan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) Berbantu PhET <i>Simulation</i> untuk Setiap Pertemuan | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Ilustrasi (a) Aliran Laminer, (b) Aliran Turbulen..... | 13 |
| Gambar 2. 2 Ilustrasi Asas Kontinuitas | 15 |
| Gambar 2. 3 Ilustrasi Asas Bernoulli..... | 16 |
| Gambar 2. 4 Ilustrasi Tangki Bocor | 18 |
| Gambar 2. 5 Ilustrasi Venturimeter Tanpa Manometer..... | 19 |
| Gambar 2. 6 Ilustrasi Venturimeter Dengan Manometer | 21 |
| Gambar 2. 7 Ilustrasi Tabung Pitot..... | 23 |
| Gambar 2. 8 Ilustrasi Sayap Pesawat Terbang | 25 |
| Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian | 33 |
| Gambar 4. 1 Diagram Peningkatan Tiap Tahapan Pemecahan Masalah..... | 45 |
| Gambar 4. 2 Kriteria dan Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada <i>Pretest</i> | 46 |
| Gambar 4. 3 Kriteria dan Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada <i>Posttest</i> | 46 |
| Gambar 4. 4 Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> dalam Memahami Masalah (<i>Understand The Problem</i>) | 47 |
| Gambar 4. 5 Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> dalam Membuat/Merancang Rencana Sebagai Solusi (<i>Devise a Plan</i>) | 49 |
| Gambar 4. 6 Jawaban LKPD Peserta Didik | 50 |
| Gambar 4. 7 Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> dalam Melaksanakan Rencana Sebagai Pemecahan Solusi (<i>Carry Out The Plan</i>)..... | 51 |
| Gambar 4. 8 Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> dalam Mengevaluasi Kembali (<i>Looking Back at The Complete Solution</i>)..... | 53 |

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyanti, I. F., Jatmiko, B., & 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*, 1(2), 76–85.
- Alfiyanti, I., Jatmiko, B., & Wasis. (2020). Keefektifan Model Predict Observe Explain (POE) dengan PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Studies in Learning and Teaching*, 1(2016), 76–85.
- Argarini, D. F. (2018). Analisis Pemecahan Masalah Berbasis Polya pada Materi Perkalian Vektor Ditinjau dari Gaya Belajar. *Matematika Dan Pembelajaran*, 6(1), 91.
- Arifin, M. M., Prastowo, S. B., & Harijanto, A. (2022). Efektivitas Penggunaan Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(1), 16.
- Arifuddin, M., Mastuang, M., & Mahardika, A. I. (2020). Improving Problem Solving Skill in Physics through Argumentation Strategy in Direct Instruction Model. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research*, 4531, 348–353.
- Arikunto, S. (2015). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Kedua). Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Asrul, R. A., & Rosinta. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : Cipta Pustaka Media.
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Model Polya Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi Siswa SMP. *UPEJ (Unnes Physics Education Journal)*, 9(1).
- Athailah, Khaldun, I., & Mursal. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Laboratorium Virtual Pada Materi Listrik Dinamis Di Sma Negeri 1 Sukamakmur Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 114–119.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifah, E. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah

Melalui Pembelajaran Interactive Demonstration Siswa Kelas X SMA pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, II(2), 55–60.

Azka Hanifa, N. (2021). *Pengaruh Pendekatan Science , Technology , Religion , Engineering , Art and Mathematics (Stream) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Gelombang*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Batuyong, C. T., & Antonio, V. V. (2018). Exploring the Effect of PhET ® Interactive Simulation-Based Activities on Students' Performance and Learning Experiences in Electromagnetism. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 6(2), 121–131.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fifth Edit). USA : Sage Publications Ltd.

Fatimatuzzohrah, S., Jufri, A. W., & Mertha, I. W. (2020). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(4), 351–356.

Fernanda, A., Haryani, S., & Prasetya, A. T. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2326–2336.

Fitriana, A. W. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Berbantu Metode Eksperimen Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas XI IPA*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Furqani, D., Feranie, S., & Winarno, N. (2018). The Effect of Predict-Observe-Explain (POE) Strategy on Students' Conceptual Mastery and Critical Thinking in Learning Vibration and Wave. *Journal of Science Learning*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.12879>

Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics

- Course. *American Journal of Physics*, 66, 64–74.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology*.
- Harman, G., & Yenikalayci, N. (2022). The Effect of Prediction-Observation-Explanation (POE) Method on Learning of Image Formation by a Plane Mirror and Pre-service Teachers' Opinions. *Journal of Educational Research and Practice*, 12(1), 1–17.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. *American Journal of Physics*, 60(7), 627–636.
- Jannah, N. L. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Program Studi PGMI*, 4.
- Kenneth, S. B., & Bruce, B. A. (2007). *Research Design and Methods : A Process Approach* (Sixth Edit). McGraw-Hill.
- Lestari, K., Maria S, H. T., & Mahmuda, D. (2019). Penerapan Penyelesaian Masalah Heller Untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Soal Materi Gera Lurus. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(3), 2–9.
- Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. (2020). Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(2), 136.
- Mulhayatiah, D., Purwanti, P., Setya, W., Suhendi, H. Y., Kariadinata, R., & Hartini, S. (2019). The Impact of Digital Learning Module in Improving Students' Problem-Solving Skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(1), 11–22.
- Muna, I. A. (2017). Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe- Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA. *Jurnal Studi Agama*, 5(1), 73–91.

- Nurbaiti, N., Kosim, K., & Taufik, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 146–152.
- Paul Suparno, S. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan IPA*. Universitas Sanata Dharma.
- Polya, G. (1973). How to Solve it : A New Aspect of Mathematical Method. In *Stochastic Optimization in Continuous Time*. New Jersey : Princeton University Press.
- Pratama, N. D. S., Suyudi, A., Sakdiyah, H., & Bahar, F. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahan Masalah Fisika Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 2(2), 82–88.
- Priyanto. (2019). *Pembelajaran Abad 21*. Tangerang : Indocamp.
- Putranta, H., & Kuswanto, H. (2018). Improving students' critical thinking ability using problem based learning (PBL) learning model based on PhET simulation. *SAR Journal*, 1(3), 77–78. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=765183>
- Qomariah, Y. N., & Supardi, Z. A. I. (2021). Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 49–56.
- Rachmawati, M., & Admoko, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smk Negeri 3 Bojonegoro Kelas X Teknik Pemesinan Pada Materi Fluida Statis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 91–99.
- Rahmat, P. S. (2021). *Landasan Pendidikan*. Surabaya : Scopindo Media Pustaka.
- Rasyidin, W., Sadulloh, U., Suyitno, Y., & Kesuma, D. (2017). *Landasan Pendidikan*. Bandung : UPI Press.

- Setianingrum, L., Parno, & Sutopo. (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMK. *Seminar Nasional Jurusan Fisika FPMIPA UM 2016*, 5–10.
- Setyadi, I. M. A., Sudiarta, I. G. P., & Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of predict-observe-explain (POE) learning model using open- ended problem (OEP) towards students ' mathematical problem solving skill. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 52(3), 133–144.
- Siswanto, J. (2019). Implementasi Model IBMR Berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 10(2), 96–100.
- Siyoto, S. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Liteasi Media Publishing.
- Sugiarto, M., Amin, B. D., & Yani, A. (2016). Studi Kemampuan Menyelesaika Soal-soal Fisika Menurut Langkah Pemecahan Masalah Polya pada Peserta Didik XI IPA SMA Negeri 1 Baraka Kabupaten Enrekang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika, Jilid 12 N*, 183–191.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., & Wibowo, F. C. (2012). Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1), 1–7.
- Susilowati, E., Hartini, S., Suyidno, S., T Mayasari, & Winarno, N. (2020). Hubungan Antara Kemampuan Pemecahan Masalah Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis pada Materi Deret. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(April), 119–125.
- Widodo, T. (2009). *Fisika : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Yuberti, Latifah, S., Anugrah, A., Saregar, A., Misbah, & Jermisittiparsert, K. (2019). Approaching problem-solving skills of momentum and impulse

phenomena using context and problem-based learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1217–1227.

Yulianti, R., Suhandi, A., & Sopandi, W. (2020). The Effect Of Poe Strategy on Students' Conceptual Change Regarding Water Density. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 6(1).

Yunzal, Jr., A. N., & Casinillo, L. F. (2020). Effect of Physics Education Technology (PhET) Simulations: Evidence from STEM Students' Performance. *Journal of Education Research and Evaluation*, 4(3), 221.