

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*
BERBANTUAN SIMULASI PhET TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA PADA MATERI GETARAN HARMONIK
SEDERHANA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Wina Tika Gustiani

NIM 2009076

**PROGRAM STUDI SARJANA PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*
BERBANTUAN SIMULASI PhET TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA PADA MATERI GETARAN HARMONIK
SEDERHANA**

Oleh :
Wina Tika Gustiani
NIM 2009076

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Wina Tika Gustiani
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

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

LEMBAR PENGESAHAN

WINA TIKA GUSTIANI

2009076

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*
BERBANTUAN SIMULASI PhET TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA PADA MATERI GETARAN HARMONIK
SEDERHANA**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



24 Juli 2024

Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si.

NIP. 198510232012121001

Pembimbing II



Dr. Hera Novia, M.T.

NIP. 196811042001122

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198310072008121004

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Wina Tika Gustiani

NIM : 2009076

Program Studi : Sarjana Pendidikan Fisika

Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Getaran Harmonik Sederhana” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Wina Tika Gustiani

NIM. 2009076

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat diberi kesehatan, kekuatan, dan hikmat untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Getaran Harmonik Sederhana”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada program studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Besar harapan agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai pihak yang memerlukannya. Namun, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat menghargai kritik, saran, serta komentar dari pembaca guna memotivasi dan mendukung penulis untuk berkembang lebih baik lagi di masa mendatang.

Bandung, Juli 2024

Penulis,



Wina Tika Gustiani

NIM. 2009076

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini dibantu dan didukung oleh berbagai pihak, sehingga dapat selesai dan berjalan dengan lancar. Maka dari itu, penulis mengucapkan Terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat, karunia, kekuatan, dan kemudahan yang tidak pernah berkesudahan kepada penulis selama studi proses studi S1 Pendidikan Fisika hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
2. Kedua orang tua terkasih, Bapak Sawin dan Almh. Ibu Atikah Herniawati, kakak kandung Surahman, S.Pd., kakak ipar Lisna Ayu Nurmawati, S.Pd., keponakan terlucu Elgio Keefandra Ramadhan, serta seluruh keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi, kasih sayang, perhatian, waktu, tenaga, doa, bahkan selalu mengiringi setiap proses penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Dr. Hera Novia, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Drs. Dedi Sasmita, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai.
6. Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang selalu memberikan dukungan, arahan, dan motivasi kepada penulis.
7. Dr. Drs. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si., Rizki Zakwandi, S.Pd., M.Pd., Muhamad Gina Nugraha, S.Pd., M.Pd., M.Si. dan Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku dosen yang telah bersedia memberikan validasi, judgement,

dan saran perbaikan pada soal instrument tes, soal LKPD (Lembar Kerja Siswa), dan angket respon siswa yang telah penulis susun.

8. Kepala SMA N 1 Soreang yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Ibu Lilis Cucu, S.Si. selaku guru yang telah bersedia memberikan validasi, judgement, dan saran perbaikan pada soal instrumen,, LKPD (Lembar Kerja Siswa) dan angket respon siswa yang telah penulis susun.
10. Sahabat kuliah tercinta Sarjana 2024 Tabarakallah yaitu Aas, Selma, Resti, Salsya, Fadila dan Luthfiani yang sudah berbagi ilmu, motivasi, dukungan, bimbingan, cerita, pengalaman, kenangan, dan senantiasa menemani penulis hingga saat ini.
11. Dan terakhir, kepada diri sendiri, terima kasih atas semua kerja keras yang telah dicurahkan sampai tahap ini, terima kasih untuk tidak menyerah ketika ditinggal orang terkasih. Terima kasih sudah bertahan walaupun diiringi tangis air mata, semoga tetap kuat kedepannya menghadapi masa depan yang mungkin tidak sesuai dengan apa yang diharapkan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan yang kalian berikan. Aamiin.

Bandung, Juli 2024

Penulis,



Wina Tika Gustiani

NIM. 2009076

**Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Berbantuan
Simulasi PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi
Getaran Harmonik Sederhana**

Wina Tika Gustiani¹, Duden Saepuzaman¹, Hera Novia¹

¹*Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia*

Email: winatikagustiani@upi.edu

No. HP: 085222129027

ABSTRAK

Keterampilan proses sains (KPS) sangat penting bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran Fisika yang dituangkan dalam kurikulum merdeka. Hasil survei PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa siswa Indonesia rata-rata memperoleh nilai 383 poin pada bidang sains, turun 13 poin dari PISA 2018. Hal ini memerlukan penggunaan model pembelajaran efektif yang dapat meningkatkan KPS siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan model pembelajaran *predict-observe-explain* berbantuan simulasi PhET terhadap KPS siswa pada materi getaran harmonik sederhana. Penelitian ini melibatkan 37 siswa SMA di Kabupaten Bandung dan menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest*. Pengumpulan data meliputi tes keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan, dan angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran POE memberikan pengaruh yang signifikan. Uji-t sampel berpasangan menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,001, lebih kecil dari taraf signifikansi alfa 0,05. Selain itu, nilai N-Gain ditetapkan sebesar 0,55 termasuk dalam kategori sedang. Baik respon siswa maupun observasi setelah pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat positif. Kesimpulannya, penggunaan model pembelajaran POE bersamaan dengan simulasi PhET untuk pembelajaran getaran harmonik sederhana memberikan pengaruh dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Kata kunci: *Predict-Observe-Explain*, Simulasi PhET, Keterampilan Proses Sains

The Influence of the Predict-Observe-Explain Learning Model Assisted by PhET Simulation on Students' Science Process Skills in Simple Harmonic Vibration Material

Wina Tika Gustiani¹, Duden Saepuzaman¹, Hera Novia¹

*¹Physics Education Program, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia*

Email: winatikagustiani@upi.edu

No. HP: 085222129027

ABSTRACT

Science process skills (KPS) are essential for students to achieve the Physics learning objectives outlined in the merdeka curriculum. The 2022 PISA survey results revealed that Indonesian students scored an average of 383 points in the science sector, indicating a 13-point decrease from PISA 2018. This requires the use of effective learning models that can enhance students' KPS. This research aims to assess the impact of utilizing the predict-observe-explain learning model assisted by PhET simulation on students' KPS in the context of simple harmonic vibration material. The study involved 37 students from a high school in Bandung Regency and employed a quantitative method with a one-group pretest-posttest research design. Data collection encompassed science process skills tests, implementation observation sheets, and student response questionnaires. The research results indicate that using the POE learning model has a significant impact. The paired sample t-test yielded a significance value of 0.001, which is less than the significance level 0.05. Additionally, the N-Gain value was determined to be 0.55, falling into the medium category. Both student responses and observation implementation of post-learning demonstrated very positive outcomes. In conclusion, utilizing the POE learning model in conjunction with PhET simulations for teaching simple harmonic vibrations is effective in enhancing students' science process skills.

Keywords: Predict-Observe-Explain, PhET simulation, Science process skills

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	8
1.6 Struktur Organisasi	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Keterampilan Proses Sains (KPS).....	11
2.1.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains	11
2.1.2 Keterampilan Proses Sains dalam Kurikulum Merdeka.....	13
2.2 Model Pembelajaran <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE).....	17
2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran POE.....	17
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran POE.....	17
2.2.3 Desain atau Sintaks Model Pembelajaran POE	18
2.3 Simulasi PhET	19
2.4 Model Pembelajaran POE Berbantuan Simulasi PhET	21
2.5 Hubungan Model POE Berbantuan Simulasi PhET dengan KPS	22
2.6 Getaran Harmonik Sederhana	24
2.6.1 Pengertian Getaran Harmonik Sederhana.....	24
2.6.2 Getaran Harmonik Pada Pegas	25

2.6.3	Getaran Harmonik Pada Bandul Sederhana.....	27
2.6.4	Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Getaran Harmonik Sederhana.....	28
2.7	Penelitian Relevan	29
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Metode dan Design Penelitian	32
3.2	Subjek Penelitian	32
3.3	Instrumen Penelitian	33
3.3.1	Modul Ajar.....	33
3.3.2	Lembar Kerja Siswa (LKPD)	33
3.3.3	Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains.....	34
3.3.4	Lembar Angket Respon Siswa.....	37
3.3.5	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	38
3.4	Prosedur Penelitian	39
3.4.1	Tahap Perencanaan	39
3.4.2	Tahap Pelaksanaan.....	39
3.4.3	Tahap Penyelesaian.....	39
3.5	Analisis Instrumen Tes KPS.....	41
3.5.1	Uji Validitas	41
3.5.2	Uji Reliabilitas	45
3.5.3	Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	48
3.6	Analisis Data.....	49
3.6.1	Keterlaksanaan Pembelajaran POE Berbantuan Simulasi PhET	50
3.6.2	Angket Respon Siswa	50
3.6.3	Uji Prasyarat	51
3.6.4	Uji <i>paired sample t-test</i>	51
3.6.5	N-Gain	52
3.6.6	<i>Effect Size</i>	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Peningkatan Keterampilan Proses Sains	56
4.1.1	Peningkatan KPS Aspek Mengamati	57
4.1.2	Peningkatan KPS Aspek Mempertanyakan dan Memprediksi	60

4.1.3	Peningkatan KPS Aspek Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan.....	67
4.1.4	Peningkatan KPS Aspek Memproses dan Menganalisis Data dan Informasi.....	70
4.1.5	Peningkatan KPS Aspek Mencipta.....	71
4.1.6	Peningkatan KPS Aspek Mengevaluasi dan Merefleksi.....	74
4.1.7	Peningkatan KPS Aspek Mengomunikasikan Hasil.....	75
4.2	Pengaruh model POE berbantuan simulasi PhET terhadap KPS Siswa.	77
4.3	Respon Siswa terhadap Pembelajaran POE Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Getaran Harmonik Sederhana.....	78
4.4	Keterlaksanaan Pembelajaran POE Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Getaran Harmonik Sederhana	82
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		84
5.1	Simpulan	84
5.2	Implikasi	85
5.3	Rekomendasi.....	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator KPS menurut Sanders, Rezba, serta Rustaman	12
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains	14
Tabel 2.3 Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model Pembelajaran POE.....	19
Tabel 2.4 Keterkaitan sintaks POE berbantuan simulasi PhET dengan KPS	23
Tabel 3.1 Pola desain penelitian.....	32
Tabel 3.2 Rincian rencana pelaksanaan pembelajaran.....	33
Tabel 3.3 Matriks instrumen tes keterampilan proses sains.....	35
Tabel 3.4 Kategori butir pernyataan angket respon siswa	37
Tabel 3.5 Ketentuan skor angket respon siswa	38
Tabel 3.6 Skala Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	38
Tabel 3.7 Hasil analisis indeks Aiken instrumen tes KPS	42
Tabel 3.8 Kriteria unidimensionalitas data	43
Tabel 3.9 Hasil analisis uji coba	45
Tabel 3.10 Kategori Item and Person Reliability.....	47
Tabel 3.11 Kategori Cronbach Alpha (KR-20).....	47
Tabel 3.12 Hasil interpretasi reliabilitas	47
Tabel 3.13 Interpretasi tingkat kesukaran butir soal	49
Tabel 3.14 Tingkat kesukaran tiap butir soal	49
Tabel 3.15 Kriteria persentase keterlaksanaan pembelajaran	50
Tabel 3.16 Interpretasi nilai N-Gain	52
Tabel 3.17 Interpretasi nilai <i>effect size</i>	53
Tabel 4.1 Hasil uji normalitas	55
Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas.....	55
Tabel 4.3 Hasil uji <i>paired sample t-test</i>	56
Tabel 4.4 Skor N-gain keterampilan proses sains siswa.....	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi jumlah siswa tiap kategori peningkatan	57
Tabel 4.6 Rekapitulasi persentase skor KPS selama pembelajaran	77
Tabel 4.7 Hasil analisis <i>effect size</i>	78
Tabel 4.8 Rekapitulasi jawaban angket respon siswa	79
Tabel 4.9 Rekapitulasi keterlaksanaan pembelajaran	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pendulum lab.....	21
Gambar 2.2 Massa dan pegas.....	21
Gambar 2.3 Gerak harmonis sederhana pada pegas.....	25
Gambar 2.4 Bandul sederhana	27
Gambar 3.1 (a) LKPD 1; (b) LKPD 2.....	34
Gambar 3.2 Butir soal nomor 1 instrumen tes keterampilan proses sains	37
Gambar 3.3 Diagram alir prosedur penelitian.....	40
Gambar 3.4 Item dimensionality.....	43
Gambar 3.5 Hasil item fit.....	44
Gambar 3.6 Summary statistics.....	46
Gambar 3.7 Item measure	48
Gambar 4.1 Diagram rata-rata skor N-gain tiap aspek KPS	58
Gambar 4.2 Butir soal nomor 8 aspek mengamati.....	58
Gambar 4.3 Diagram sebaran jawaban butir soal no. 8	59
Gambar 4.4 (a) cuplikan wacana LKPD 1, (b) cuplikan wacana LKPD 2	60
Gambar 4.5 (a) jawaban siswa untuk rumusan masalah LKPD 1, (b) jawaban siswa untuk prediksi LKPD 1	61
Gambar 4.6 (a) jawaban siswa untuk rumusan masalah LKPD 2, (b) jawaban siswa untuk prediksi LKPD 2	61
Gambar 4.7 Butir soal merumuskan masalah	62
Gambar 4.8 Diagram sebaran jawaban butir soal nomor 5.....	63
Gambar 4.9 Butir soal memprediksi nomor 2.....	64
Gambar 4.10 Diagram sebaran jawaban siswa untuk butir soal no. 2	65
Gambar 4.11 Butir soal keterampilan memprediksi nomor 7	65
Gambar 4.12 Diagram sebaran jawaban butir soal nomor 7.....	66
Gambar 4.13 Diagram batang N-gain untuk keterampilan memprediksi	66
Gambar 4.14 Skor rata-rata N-gain keterampilan merencanakan percobaan	68
Gambar 4.15 Butir keterampilan merencanakan percobaan soal nomor 1	68
Gambar 4.16 Diagram sebaran jawaban butir soal nomor 1	69
Gambar 4.17 Butir soal nomor 6.....	70
Gambar 4.18 Sebaran jawaban siswa pada butir soal nomor 6.....	71

Gambar 4.19 Diagram batang skor rerata N-gain aspek mencipta	72
Gambar 4.20 Butir soal nomor 11	72
Gambar 4.21 Sebaran jawaban siswa pada butir nomor 11	73
Gambar 4.22 Butir soal nomor 9	74
Gambar 4.23 Sebaran jawaban siswa pada butir soal nomor 9	74
Gambar 4.24 Cuplikan butir soal nomor 4	75
Gambar 4.25 Sebaran jawaban siswa pada butir soal nomor 4	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar	97
Lampiran 2 LKPD 1 Getaran Pegas	109
Lampiran 3 LKPD 2 Ayunan Bandul.....	117
Lampiran 4 Rubrik Jawaban LKPD.....	127
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Tes KPS	138
Lampiran 6 Instrumen Tes KPS Sebelum dan Setelah Validasi	140
Lampiran 7 Angket Respon Siswa.....	170
Lampiran 8 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	173
Lampiran 9 Lembar Validasi Instrumen	179
Lampiran 10 Hasil Validasi Instrumen	182
Lampiran 11 Perhitungan Indeks Aiken Validasi Instrumen.....	191
Lampiran 12 Rangkuman Saran Perbaikan Validasi Instrumen	203
Lampiran 13 Sebaran Data Jawaban Uji Coba Instrumen Tes KPS	204
Lampiran 14 Hasil Pretest KPS Siswa.....	206
Lampiran 15 Hasil Posttest KPS Siswa	207
Lampiran 16 Hasil Perhitungan N-Gain KPS Siswa.....	208
Lampiran 17 Hasil Perhitungan N-Gain Tiap Aspek KPS.....	209
Lampiran 18 Sebaran Jawaban Respon Siswa	210
Lampiran 19 Hasil Observasi Keterlaksanaan Oleh Observer.....	212
Lampiran 20 Contoh Jawaban LKPD Siswa.....	224
Lampiran 21 Rekapitulasi Observasi KPS Siswa	241
Lampiran 22 Surat Izin Penelitian.....	245
Lampiran 23 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	246
Lampiran 24 Dokumentasi.....	247

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, D. B., Prihastari, E. B., Rahmadsyah, Setyaningsih, R., Rispatiningsih, D. M., Yuniansyah, Zanthi, L. S., Fauzi, M., Mudrikah, S., Widyaningrum, R., Falaq, Y., & Kurniasari, E. (2021). *Model-Model Pembelajaran*. Pradina Pustaka.
https://books.google.co.id/books?id=OshEEAAAQBAJ&pg=PA1&hl=id&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Akhfar, M., Pertiwi, & Nimung, M. P. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Mia SMAN 1 Satrmese. *Omega: Jurnal Pendidikan Dan Sains Fisika*, *1*(1), 20–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.47650/omega.v1i1.464>
- Al Hakim, R., Mustika, I., & Yuliani, W. (2021). Validitas Dan Reliabilitas Angket Motivasi Berprestasi. *FOKUS (Kajian Bimbingan & Konseling Dalam Pendidikan)*, *4*(4), 263. <https://doi.org/10.22460/fokus.v4i4.7249>
- 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. <https://doi.org/10.46627/silet.v1i2.34>
- Algiranto, Sarwanto, & Marzuki, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model POE (Predict, Observe, Explain) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses. *Seminar Nasional Pendidikan Fisikan 2018*, *3*, 22–27.
- Algiranto, Sarwanto, & Marzuki, A. (2019). The development of students worksheet based on Predict, Observe, Explain (POE) to improve students' science process skill in SMA Muhammadiyah Imogiri. *Journal of Physics: Conference Series*, *1153*(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1153/1/012148>
- Alqadri, R. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Novick Untuk Artikel Penelitian*.
- Amelia, E., Sa'adah, S., & Listiawati, M. (2023). Respon Siswa terhadap Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) dengan Panduan Praktikum

- pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 195–202.
<https://doi.org/10.60132/edu.v1i2.138>
- Amelia, R., & Yohandri. (2022). Needs Analysis as a Basis for the Development of POE-Based Physics Learning Tools to improve Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012056>
- 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.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v11i1.30612>
- Becker, L. A. (2000). Effect Size (ES). *Dictionary of Statistics & Methodology*.
<https://doi.org/10.4135/9781412983907.n624>
- Bouchée, T., Thurlings, M., & Pepin, B. (2024). The design and construction of a PhET-based inquiry learning worksheet to develop understanding of the particle-in-a-box model. *Physics Education*, 59, 1–9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1361-6552/ad11f8>
- Budi, B., Novanto, Y. S., & Anitra, R. (2021). Respon Siswa Terhadap Model Pembelajaran Poe Dalam Pembelajaran Ipa Di Sd. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(2), 278.
<https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5508>
- Bunprom, S., Boontemsuk, C., Tupsai, J., & Yuenyong, C. (2021). Examining Grade 11 students' existing ideas of engineering design process of fluid and Bernoulli's principle through Predict-Observe-Explain (POE). *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012026>
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. (2010). Chapter 7 The Nature of Science. In *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills* (7th ed., p. 118).
- Chotimah, C., & Festiyed. (2020). A meta-analysis of the effects of using PhET interactive simulations on student's worksheets toward senior high school students learning result of physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012093>

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Heldalia, H. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pemantulan Pada Cermin Datar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(7), 1013. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i7.13804>
- Dasilva, B. E., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Jumadi. (2019). SSP Development with a Scaffolding Approach Assisted by PhET Simulation on Light Refraction to Improve Students' Critical Thinking Skills and Achievement of Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012044>
- Eka, P., Rahmawati, A., Budiningarti, H., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2018). Penerapan Model Pengajaran Langsung Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(01), 55–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ipf.v7n1.p%25p>
- Fatikasari, R., Matius, B., & M. Junus. (2020). Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Simulasi PhET Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggana Materi Fluida Statis. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPP)*, 1(01), 65–72. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i01.84>
- Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 455–463. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627>
- Feziyasti, A., Putra, A., Hidayati, & Sundari, P. D. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Model Problem Based. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 12(1), 32–38. <https://doi.org/10.24252/jpf.v12i1.40557>
- Firdausichuuriah, C., & Nasrudin, H. (2017). Implementation of Guided Inquiry To Increase Student Critical Thinking Skill on Electrolyte and Non

- Electrolyte Solution Materials in X Grade of SMAN 4 Sidoarjo. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2), 184–189.
- Fitriana, W. A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Berbantu Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas XI IPA. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 5(2), 4.
- Fitriani, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Getaran Harmonik di SMA Negeri 1 Driyorejo. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ipf.v9n1.p%25p>
- Fujiastuti, S. (2019). Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Getaran Harmonis Kelas X MIPA 4 SMA NEGERI 4 Banjarmasin. *LENTERA: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 14(2), 158–165. <https://doi.org/https://doi.org/10.33654/jpl.v14i2.905>
- Ginting, F. W., Novita, N., & Rahmadhani, Y. (2020). Penerapan Model TGT Melalui Simulasi PhET terhadap Peningkatan Pemahaman Siswa pada Alat-Alat Optik. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v3i2.3341>
- Gizaw, G. G., & Sota, S. S. (2023). Improving Science Process Skills of Students: A Review of Literature. *Science Education International*, 34(3), 216–224. <https://doi.org/10.33828/sei.v34.i3.5>
- Habiby, W. N. (2017). *Statistika Pendidikan*. Muhammadiyah University Press. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ubVVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA19&dq=Pengantar+Statistik+Pendidikan&ots=likTkY4JZr&sig=wj qatEHAGmOkGx9kD-Pyww9mHdU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Hairina, D. E., Widiyowati, I. I., & Erika, F. (2021). Respon siswa terhadap penerapan model inquiry based learning inquiry based learning berbasis STEAM. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 4, 14–18. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/kpk/article/view/840>
- Hake, R., R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *AREA-D American Education*, 16(7), 1073–1080.

- Hidayah, A., & Yuberti. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe- Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 21–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24042/ij sme.v1i1.2470>
- Hidayat, A., Insani, S. M., Hidayat, S., & Mulyadi, S. (2024). Pemahaman Desain Pembelajaran IPA Berbasis POE Model dan Dampaknya terhadap Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(02), 4681–4693. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.14217>
- Hilario, J. S. (2015). The Use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as a New Teaching Strategy in General Chemistry-Laboratory. *International Journal of Education and Research*, 3(2), 37–48. <https://www.ijern.com/journal/2015/February-2015/04.pdf>
- Husniyah, H., Hidayati, Y., Qomaria, N., & Munawaroh, F. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Poe Dengan Teknik Concept Mapping Pada Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi. *Natural Science Education Research*, 2(2), 123–132. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i2.6239>
- Jumriah. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kelistrikan SMK.
- Kemendikbudristek BSKAP. (2022). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek* (Issue 021).
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Fondatia*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Marhento, G. (2020). Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Solusi Alternatif Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 267–272. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/3969/647>
- Muljono, P. (2020). *Metodologi penelitian sosial*.

- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.35888/el-wasathiya.v5i1.3028>
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80. <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i3.22195>
- Murthihapsari, Parafia, A., & Rombe, Y. P. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Zarah*, 10(1), 47–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.31629/zarah.v10i1.4253>
- Nalendra, A. R. A., Rosalinah, Y., Priadi, A., Subroto, I., Rahayuningsih, R., Lestari, R., Kusamandari, S., Yuliasari, R., Astuti, D., Latumahina, J., Purnomo, M. W., & Zede, V. A. (2021). Stastitika Seri Dasar Dengan SPSS. In *Media Sains Indonesia: Bandung*. Media Sains Indonesia. <http://www.penerbit.medsan.co.id/>
- Nana, N. (2020). Penerapan Eksperimen Virtual Phet Terhadap Model Pembelajaran Poe2We Pada Tumbukan Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i1.10912>
- Naufal, E. M. (2021). *Asiknya Pembelajaran Fisika dalam Jaringan di Tengah Pandemi (Antologi Esai Mahasiswa Pendidikan Fisika)* (F. Fitri, E. Nursulistyo, & T. K. Indratno (eds.); 1st ed.). UAD Press. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=UTk1EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kelebihan-kelebihan+dari+simulasi+PhET+dalam+pembelajaran+sebagai+berikut:+1\)+Simulasi+PhET+tidak+hanya+digunakan+dalam+mata+pelajaran+fisika,+tetapi+juga+bisa+dipergunakan+untuk+](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=UTk1EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kelebihan-kelebihan+dari+simulasi+PhET+dalam+pembelajaran+sebagai+berikut:+1)+Simulasi+PhET+tidak+hanya+digunakan+dalam+mata+pelajaran+fisika,+tetapi+juga+bisa+dipergunakan+untuk+)
- Novita, N., Ulfa, R., Ginting, F. W., Zahara, S. R., & Maulani. (2024). Pengembangan Modul Getaran Harmonis Berbasis PjBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 176–186. <https://doi.org/https://doi.org/10.37478/optika.v8i1.4166>

- Nurbaiti, N., Kosim, & 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. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1456>
- Nurmilani, E. (2022). *Penerapan Model POE (Predict-Observe-Explain) Berbantu PhET Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa*. <http://repository.upi.edu/86603/>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian* (1st ed.). SIBUKU MEDIA. www.sibuku.com
- OECD. (2023). Equity in education in PISA 2022. In *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in education* (Vol. 1). https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_03c74bdd-en
- Oktavia, M., Prasasty, A. T., & Isroyati. (2019). Uji Normalitas Gain untuk Pemantapan dan Modul dengan One Group Pre and Post Test. *Simposium Nasional Ilmiah Dengan Tema: (Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah Melalui Hasil Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(1), 596–601. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.439>
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 04(11), 713–717. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283–292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Pamungkas, M. S. H., Mulyani, S., & Saputro, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Poe Dengan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Rasa Ingin Tahu Dan Prestasi Belajar Kimia Siswa. *Paedagogia*, 20(1), 46. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v20i1.16596>
- Phonna, Z., & Arusman. (2018). Pengaruh Model Predict-Observe-Explain terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Mimbar Akademik*, 3(2), 86–99. <http://mimbarakademika.com/index.php/jma/article/view/62/61>

- Purnamasari, I. E., & Suryanti. (2022). Efektivitas Pembelajaran POE (Predict, Observe, and Explain) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SD Kelas V dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(6), 1340–1254. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/47249>
- Puspaningrum, D. A., & Pujiyanto, P. (2022). Pengembangan LKPD Berbantuan PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Fisika. *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA*, 9(2), 66–84. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/pfisika/article/view/18356>
- Rabany, P. S. S., & Nofiana, M. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa Kelas 8A di SMPN 2 Jatilawang. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 13, 190–195. <https://doi.org/10.30595/pssh.v13i.903>
- Rahmawati, T. A., Supardi, Z. A. I., & Hariyono, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Video dengan Model POE (Predict Observe Explain) untuk Melatihkan Keterampilan Proses IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1232–1242. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2267>
- Ramadhana, R., & Hadi, A. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 380–389. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1778>
- Rezba, R. J., Sprague, C., McDonnough, J. T., & Matkins, J. J. (1995). *Learning & Assessing Science Process Skills*. <https://archive.org/details/learningassessin0000rezb/mode/2up?view=theater>
- Royani, R., Elisa, & Tarmizi. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMPN 1 Banda Aceh. *Journal of Technology and Literacy in Education*, 1(1), 1–4. <https://www.neliti.com/publications/407932/penerapan-model-pembelajaran-predict-observe-explain-poe-untuk-meningkatkan-moti>

- Rozana, T., Jufrida, & Basuki, F. R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran POE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas XI SMAN 11 Jambi. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(02), 66–80. <https://mail.online-journal.unja.ac.id/EDP/article/view/4541>
- Rustaman, N. Y. (2007). *Keterampilan Proses Sains*.
- Sanderson, B. A., & Kratochvil, D. W. (1971). *Science - A process approach, Product Development Report No. 8*.
- Sari, W. B. (2017). *Keefektifan Model Pembelajaran POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) terhadap Keterampilan Proses Sains Sisw Kelas X MAN Demak pada Materi Getaran Harmonik Tahun Ajaran 2016/2017*.
- Sihombing, I., & Ginting, R. Y. M. (2023). Pengaruh Guided Inquiry Model Berbantuan Media PhET terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pokok Bahasan Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 4818–4824. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/14250>
- Sinulingga, P., Hartanto, T. J., & Santoso, B. (2016). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 57–64. <https://doi.org/10.21009/1.02109>
- Subeki, R. S., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Media Simulasi PhET Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Getaran dan Gelombang Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 10(1), 75–80. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41459>
- Suci, A., & Riki, M. (2020). Efektivitas model pembelajaran problem based learning pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(2), 51–57.
- Sugiyono, D. (2016). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan*. Trim komunikasi.
- Sutisna, I. (2020). Statistika penelitian. *STATISTIKA PENELITIAN: TEKNIK*

- ANALISIS DATA PENELITIAN KUANTITATIF*, 1(1), 1–15.
<https://repository.ung.ac.id/karyailmiah/show/4610/teknik-analisis-data-penelitian-kuantitati.html>
- Sutrisno, H. (1991). *Analisis Butir untuk Instrumen Angket, Tes dan Skala Nilai Dengan BASICA*. Andi offset.
https://ugm.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMwjV07T8MwELaqsCBAPGWFzK1IYIDSoYOfVDoUITUDMASObYTrDRpRZKhE3-dOwchxFTJg8-yzpYfd-c7-zMhzLOd_j-ZwJNQSocl0mUqTe9ckaaOq0TgJ4IF3PwN8_bCFu_sNfIXHfL1G0DdNJVd6YKbr6OarMBWYJakzhB-9tZACHociWItDVhB3F69tCp0AA
- Taneo, M., Boimau, I., & Mataubenu, K. D. F. (2021). Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Harmonik Sederhana Berbasis Arduino Pada Sistem Pegas. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 239. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i2.3739>
- Tanzila, R., Mahardika, I. K., & Handayani, D. R. (2016). Model Pembelajaran Poe (Prediction, Observation, and Explanation) Disertai Teknik Concept Mapping Pada Pembelajaran Fisika Di Sma Negeri 1 Jenggawah 1). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 96–102. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/3954>
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik. Edisi ketiga Jilid 1, terjemahan Lea Prasetio dan Rahmad W. Adi*. Erlangga.
- Wuryanto, H., & Abduh, M. (2022, December 5). *Mengkaji Kembali Hasil PISA sebagai Pendekatan Inovasi Pembelajaran untuk Peningkatan Kompetensi Literasi dan Numerasi*. Direktorat Guru Pendidikan Dasar. <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/mengkaji-kembali-hasil-pisa-sebagai-pendekatan-inovasi-pembelajaran--untuk-peningkatan-kompetensi-li>
- Yennita, Y., & Nor, M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran POE Berbantuan Simulasi PHET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas VIII Pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 9(1), 44–51. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32699/spektra.v9i1.299>
- Yulianto, E., A.Sopyan, & Yulianto, A. (2014). Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Kritis dan Kognitif Fisika SMP. *UPEJ (Unnes Physics Education Journal)*, 3(3), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v3i3.4323>

Zaenab, S., Makhrus, M., & Gunada, I. W. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Getaran Harmonis Melalui Model Pembelajaran Perubahan Konseptual. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(1), 55. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v5i1.813>