

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
TERINTEGRASI *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA
DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada
Program Studi Pendidikan Fisika*



Disusun oleh:
Rifa Ismiandini
NIM 2005458

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

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
TERINTEGRASI *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA
DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Oleh

Rifa Ismiandini

NIM 2005458

Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada
Program Studi Pendidikan Fisika

©Rifa Ismiandini

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

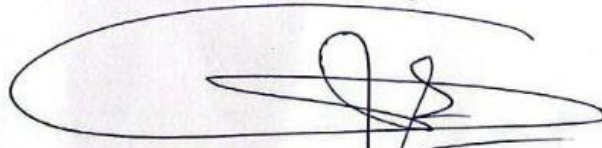
LEMBAR PENGESAHAN

RIFA ISMIANDINI

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
TERINTEGRASI *PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN* (POE) UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA
DIDIK PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Saeful Karim, M.Si.
NIP. 196703071991031004

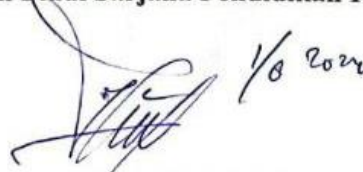
Pembimbing II



Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd.
NIP. 198510232012121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.
NIP. 198310072008121004

ABSTRAK

Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Terintegrasi *Predict, Observe, Explain* (POE) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global

Rifa Ismiandini¹, Saeful Karim¹, Duden Saepuzaman¹

¹*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia*
rifaismia@upi.edu, saefulkarim@upi.edu, dsaepuzaman@upi.edu

Dalam studi yang dilaksanakan berikut, bertujuan guna melakukan analisa peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam kegiatan belajar bermodel *problem based learning* yang diintegrasikan terhadap model *predict, observe, explain* khususnya untuk materi pemanasan global. Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan partisipan 33 peserta didik kelas X pada salah satu SMAN Kota Cimahi yang ditentukan berdasarkan teknik *convenience sampling*. Data yang dikumpulkan pada studi berikut dilakukan melalui instrumen tes keterampilan pemecahan masalah berwujud soal *pretest* dan *posttest*. Untuk menganalisis data yang didapatkan, menggunakan uji asumsi serta pengujian N-Gain pada data hasil skor *pretest* serta *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan setiap aspek pada keterampilan pemecahan masalah mengalami peningkatan yang berkategori sedang. Selain itu, perolehan pengujian hipotesis membuktikan bahwasanya ditemukan perbedaan terhadap penerapan model PBL-POE dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Kata kunci: keterampilan pemecahan masalah, pbl, poe, pemanasan global

ABSTRACT

Application of Problem Based Learning (PBL) Model Integrated Predict, Observe, Explain (POE) to Improve Students' Problem Solving Ability on Global Warming Material

Rifa Ismiandini¹, Saeful Karim¹, Duden Saepuzaman¹

*¹Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences Education,
Universitas Pendidikan Indonesia*

rifaismia@upi.edu, saefulkarim@upi.edu, dsaepuzaman@upi.edu

In the following study, the aim is to analyze the improvement of students' problem solving skills in learning activities with problem-based learning models integrated with predict, observe, explain models, especially for global warming material. The study was conducted using quantitative methods with 33 participants of class X students at one of the SMAN Cimahi City which was determined based on convenience sampling technique. The data collected in the following study was conducted through a problem solving skills test instrument in the form of pretest and posttest questions. To analyze the data obtained, using the assumption test and N-Gain testing on the data from the pretest and posttest scores. The results showed that each aspect of problem solving skills experienced a moderate increase. In addition, the acquisition of hypothesis testing proves that there is a difference in the application of the PBL-POE model in improving students' problem solving skills.

Keywords: problem solving skills, pbl, poe, global warming

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang.....	15
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Pertanyaan Penelitian	19
1.4 Tujuan.....	19
1.5 Manfaat Penelitian.....	19
1.6 Definisi Operasional	20
BAB II KAJIAN PUSTAKA	22
2.1 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	22
2.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	25
2.3 Model <i>Predict, Observe, Explain</i> (POE).....	31
2.4 Model <i>Problem Based Learning</i> Terintegrasi <i>Predict, Observe, Explain</i>	33
2.5 Hubungan Antara Model PBL-POE dengan Kemampuan Pemecahan Masalah	35
2.6 Tinjauan Materi Pemanasan Global	36
2.7 Penelitian Relevan	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Metode dan Desain Penelitian	43
3.2 Populasi dan Sampel.....	44
3.3 Instrumen Penelitian	44
3.4 Prosedur Penelitian	45

3.5 Uji Instrumen.....	48
3.6 Fungsi Informasi.....	60
3.7 Pengambilan Keputusan Butir Soal.....	61
3.8 Analisis Data Penelitian	62
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Secara Keseluruhan	66
4.2 Peningkatan Berdasarkan Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah	69
4.3 Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran dengan Model <i>Problem Based Learning</i> Terintegrasi <i>Predict, Observe, Explain</i>	96
4.4 Pengaruh Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> Terintegrasi <i>Predict, Observe, Explain</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik	98
4.5 Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> Terintegrasi <i>Predict, Observe, Explain</i>	99
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	103
5.1 Simpulan.....	104
5.2 Implikasi	104
5.3 Rekomendasi	105
DAFTAR PUSTAKA	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahap Model Problem Based Learning.....	28
Tabel 2. 2 Tabel Model PBL terintegrasi POE.....	34
Tabel 2. 3 Hubungan Antara Model PBL, POE dan Kemampuan Pemecahan Masalah ..	35
Tabel 3. 1 Desain One Group Pre-test Post-test Design.....	44
Tabel 3. 2 Hasil Analisis Data Validasi Ahli	50
Tabel 3. 3 Rangkuman Saran/Masukan Validator.....	51
Tabel 3. 4 Hasil Outfit MNSQ dan ZSTD.....	54
Tabel 3. 5 Kriteria Reliabilitas Item	55
Tabel 3. 6 Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal	58
Tabel 3. 7. Tabel Rincian Pengambilan Keputusan Butir Soal	61
Tabel 3. 8 Persentase Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran	62
Tabel 3. 9 Kategori Peningkatan N-gain	63
Tabel 3. 10 Kriteria Effect Size	64
Tabel 3. 11 Skala Likert Angket Peserta Didik	65
Tabel 4. 1 Perolehan Hasil Uji Normalitas.....	67
Tabel 4. 2 Hasil Uji Homogenitas	67
Tabel 4. 3 Hasil Olah Data Uji Wilcoxon	68
Tabel 4. 4 Hasil Rata-rata N-Gain Pretest dan Posttest.....	69
Tabel 4. 5 Rata-rata N-Gain Pretest dan Posttest Aspek Memahami Masalah	70
Tabel 4. 6 Rata-rata N-Gain Pretest dan Posttest Aspek Merencanakan Pemecahan Masalah	77
Tabel 4. 7 Rata-rata N-Gain Pretest dan Posttest Aspek Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah.....	83
Tabel 4. 8 Rata-rata N-Gain Pretest dan Posttest Aspek Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat.....	89
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Aktivitas Guru dan Peserta Didik.....	96
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Aktivitas Peserta Didik Berdasarkan Kegiatan Pembelajaran ..	97
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Effect Size.....	99
Tabel 4. 12 Hasil Respon Peserta Didik pada Pernyataan Positif	100
Tabel 4. 13 Hasil Respon Peserta Didik pada Pernyataan Negatif.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Terjadinya Efek Rumah Kaca	38
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	48
Gambar 3. 2 Indeks V Aiken	50
Gambar 3. 3 Hasil Analisis Uji Validitas	52
Gambar 3. 4 Hasil Olah Data Uji Validitas	54
Gambar 3. 5 Hasil Olah Data Uji Reliabilitas	56
Gambar 3. 6 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran dan SEM item	57
Gambar 3. 7 Kurva Karakteristik	60
Gambar 3. 8 Fungsi Informasi Tes	61
Gambar 4. 1 Grafik Peningkatan Aspek Memahami Masalah	70
Gambar 4. 2 Grafik Sebaran Skor Memahami Masalah 1a	71
Gambar 4. 3 Contoh Jawaban Sub Soal 1a yang Belum Lengkap	71
Gambar 4. 4 Contoh jawaban sub soal 1a yang sudah lengkap.....	71
Gambar 4. 5 Grafik Sebaran Skor Memahami Masalah 2a	72
Gambar 4. 6 Contoh Jawaban Sub Soal 2a yang Belum Lengkap	72
Gambar 4. 7 Contoh Jawaban Sub Soal 2a yang Sudah Lengkap	72
Gambar 4. 8 Grafik Sebaran Skor Memahami Masalah 3a	73
Gambar 4. 9 Contoh Jawaban Sub Soal 3a Yang Belum Lengkap	73
Gambar 4. 10 Contoh Jawaban Sub Soal 3a Yang Sudah Lengkap	73
Gambar 4. 11 Grafik Sebaran Skor Memahami Masalah 4a	74
Gambar 4. 12 Contoh Jawaban Sub Soal 4a yang Belum Lengkap	74
Gambar 4. 13 Contoh Jawaban Sub Soal 4a yang Sudah Lengkap	74
Gambar 4. 14 Grafik Sebaran Skor Memahami Masalah 5a	75
Gambar 4. 15 Contoh Jawaban Sub Soal 5a yang Belum Lengkap	75
Gambar 4. 16 Contoh Jawaban Sub Soal 5a Yang Sudah Lengkap	75
Gambar 4. 17 Grafik Peningkatan Aspek Merencanakan Pemecahan Masalah	76
Gambar 4. 18 Grafik Sebaran Skor Merencanakan Pemecahan Masalah 1b	77
Gambar 4. 19 Contoh Jawaban Sub Soal 1b yang Belum Lengkap	77
Gambar 4. 20 Contoh Jawaban Sub Soal 1b yang Sudah Lengkap.....	78
Gambar 4. 21 Grafik Sebaran Skor Merencanakan Pemecahan Masalah 2b	78
Gambar 4. 22 Contoh Jawaban Sub Soal 2b yang Belum Lengkap	79
Gambar 4. 23 Contoh Jawaban Sub Soal 2b yang Sudah Lengkap.....	79
Gambar 4. 24 Grafik Sebaran Skor Merencanakan Pemecahan Masalah 3b	79
Gambar 4. 25 Contoh Jawaban Sub Soal 3b yang Belum Lengkap	80
Gambar 4. 26 Contoh Jawaban Sub Soal 3b yang Sudah Lengkap.....	80
Gambar 4. 27 Grafik Sebaran Skor Merencanakan Pemecahan Masalah 4b	80
Gambar 4. 28 Contoh Jawaban Sub Soal 4b yang Belum Lengkap	80
Gambar 4. 29 Contoh Jawaban Sub Soal 4b yang Sudah Lengkap.....	81
Gambar 4. 30 Grafik Sebaran Skor Merencanakan Pemecahan Masalah 5b	81
Gambar 4. 31 Contoh Jawaban Sub Soal 5b yang Belum Lengkap	81
Gambar 4. 32 Contoh Jawaban Sub Soal 5b yang Sudah Lengkap.....	82
Gambar 4. 33 Grafik Peningkatan Aspek Kemampuan Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah	83
Gambar 4. 34 Sebaran Skor Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah 1c.....	83

Gambar 4. 35	Contoh Jawaban Sub Soal 1c yang Belum Lengkap	84
Gambar 4. 36	Contoh Jawaban Sub Soal 1c yang Sudah Lengkap	84
Gambar 4. 37	Grafik Sebaran Skor Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah 2c	84
Gambar 4. 38	Contoh Jawaban Sub Soal 2c yang Belum Lengkap	85
Gambar 4. 39	Contoh Jawaban Sub Soal 2c yang Sudah Lengkap	85
Gambar 4. 40	Grafik Sebaran Skor Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah 3c	85
Gambar 4. 41	Contoh Jawaban Sub Soal 3c yang Belum Lengkap	86
Gambar 4. 42	Contoh Jawaban Sub Soal 3c yang Sudah Lengkap	86
Gambar 4. 43	Grafik Sebaran Skor Rencana Pemecahan Masalah 4c	87
Gambar 4. 44	Contoh Jawaban Sub Soal 4c yang Belum Lengkap	87
Gambar 4. 45	Contoh Jawaban Sub Soal 4c yang Sudah Lengkap	87
Gambar 4. 46	Grafik Sebaran Skor Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah 5c	88
Gambar 4. 47	Contoh Jawaban Sub Soal 5c yang Belum Lengkap	88
Gambar 4. 48	Contoh Jawaban Sub Soal 5c yang Sudah Lengkap	88
Gambar 4. 49	Grafik Peningkatan Aspek Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat.....	89
Gambar 4. 50	Grafik Sebaran Skor Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat 1d	90
Gambar 4. 51	Contoh Jawaban Sub Soal 1d yang Belum Lengkap	90
Gambar 4. 52	Contoh Jawaban Sub Soal 1d yang Hampir Lengkap.....	91
Gambar 4. 53	Sebaran Skor Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat 2d.....	91
Gambar 4. 54	Contoh Jawaban Sub Soal 2d yang Belum Lengkap	91
Gambar 4. 55	Contoh Jawaban Sub Soal 2d yang Hampir Lengkap.....	92
Gambar 4. 56	Sebaran Skor Jawaban Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat 3d.....	92
Gambar 4. 57	Contoh Jawaban Sub Soal 3d yang Belum Lengkap	93
Gambar 4. 58	Contoh Jawaban Sub Soal 3d yang Hampir Lengkap.....	93
Gambar 4. 59	Grafik Sebaran Skor Jawaban Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat Sub 4d.....	93
Gambar 4. 60	Contoh Jawaban Sub Soal 4d yang Belum Lengkap	94
Gambar 4. 61	Contoh Jawaban Sub Soal 4d yang Hampir Lengkap.....	94
Gambar 4. 62	Grafik Sebaran Skor Memeriksa Kembali Solusi yang Dibuat 5d	94
Gambar 4. 63	Contoh Jawaban 5d yang Belum Lengkap	95
Gambar 4. 64	Contoh Jawaban 5d yang Hampir Lengkap.....	95
Gambar 4. 65	Pie Chart Hasil Respon Pernyataan Positif.....	100
Gambar 4. 66	Pie Chart Hasil Respon Pernyataan Negatif	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	113
Lampiran 2 Modul Ajar	132
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik	168
Lampiran 4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Guru	174
Lampiran 5 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Guru.....	176
Lampiran 6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Peserta Didik..	180
Lampiran 7 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Peserta Didik.....	182
Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah ...	186
Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Kemampuan Tes Pemecahan Masalah.	191
Lampiran 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli	205
Lampiran 11 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	207
Lampiran 12 Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	209
Lampiran 13 Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	211
Lampiran 14 Angket Respon Peserta Didik.....	213
Lampiran 15 Surat Izin Penelitian.....	216
Lampiran 16 Dokumentasi.....	217

DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, K., dkk. (2019). Problem Based Learning Dengan Konteks ESD Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sustainability Awareness Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global. *Seminar Nasional Fisika*. (pp. 175-182). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amir , T. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Andesma, T., & Anggraini, R. (2019). Penerapan PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X TKR 1 SMK Muhammadiyah 1 Pekanbaru. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(1), 12-18.
- Andrade, C. (2020). The Inconvenient Truth About Convenience and Purposive Samples. *Indian J Psychol Med*. 43(1), 86-88.
- Anggraeni, R. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran POE dengan Strategi Heuristik dan Rudnick terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Peserta Didik*. (Skripsi, Ed.) Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Annam, S., Susilawati, & Ayub, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika SMA Ditinjau dari Sikap Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 35-42. doi:<http://dx.doi.org/10.29303/jipp.v5i1.104>
- Apsari, M., Supardi, Z., Puspitawati, R., & Budiyanto, M. (2023). Improving Problem-Solving Skills With Problem-Based Learning Models in Optical Wave Courses. *International Journal of Current Educational Research*, 27-38. doi:<http://dx.doi.org/10.53621/ijocer.v2i1.206>
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 28-32.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. New Britain, USA: Library of Congress Cataloging.
- Argaw, A., dkk. (2017). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(3), 857-871.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2018). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budianto, U. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Siswa. *Jurnal Paedagogy : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 338-344. doi:<http://dx.doi.org/10.33394/jp.v8i3.3806>
- Cahyani, H., & Setyawati, R. (2017). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *Seminar Nasional Matematika* (pp. 151-160). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell. (2012). *Research Design: Pendekatan Kuanlitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Destianingsih, E., Pasaribu, A., & Ismet. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA Negeri 1 Tanjung Lubuk. *Jurnal Inovasi dan pembelajaran Visika*, 1-5. doi:<http://dx.doi.org/10.24114/inpafi.v4i3.5597>
- Dewey, J. (1933). *How We Think*. Boston: D. C. Heath.
- Dewi, D. (2020). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 2-5. doi:<http://dx.doi.org/10.23887/jjpe.v12i1.25317>
- Dhema, M., Jufriansah, A. (2021). Aktivitas daan Pemecahan Masalah Matematika Menggunakan Model Problem Based Learning di SMK. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovativ*, 4(1), 39-44.
- Dirgatama, C., Santoso, D., & Ninghardjanti, P. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning ddengan Mengimplementasikan Program Microsoft Excel untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Administrasi Kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Informasi dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*, 40-42.
- Effendi , R. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas X SMKN 5 Bandar Lampung Pokok Bahasan Kalor*. (Tesis, Ed.) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- Elbyaly, M., Elfeky, A. (2023). The Impact of Problem-Solving Programs in Developing Critical Thinking Skills. *European Chemical Bulletin*. 12(6), 6636-6642.
- Febriani, Tawil, M., & Sari, S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Gender. *Journal of Islamic Education and Teacher Training*, 67-81. doi:http://dx.doi.org/10.56324/al-musannif.v3i2.42
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, S., & Al Muhdhar, M. (2020). The Effects of Integrated Problem-Based Learning, Predict, Observe, Explain on Problem-Solving Skills and Self-Efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(85), 45-64.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, I., & Al Muhdhar, M. (2019). The Integrated Problem Based Learning and Predict, Observe, Explain (PBL-POE) to Empower Students' Problem-Solving Skills. The 2019 3rd International Conference, 375-379.
- Gita, A., Eliza, R., & Mardika, F. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Peserta Didik. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 659-671.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*.
- Ionita, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 245-251.
- Indahsari & Fitrianna. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan SPLDV. *JPMI: Jurnal Pendidikan Matematika Inovatif*, 2(2), 77-86.
- Kurniawati, I., Raharjo, T., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan abad 21. *Seminar Nasional Pascasarjana* (pp. 702-707). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Krulik, Rudnick, S., & Jesse. (1988). *Problem Solvings*. Boston: Temple University.

- Markawi, N. (2013). Pengaruh Kemampuan Proses Sains, Penalaran, dan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika. *Formatif : Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11-25. doi:<http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v3i1.109>
- Marchy, dkk. (2022). The Effectiveness of Using Problem-Based Learning (PBL) in Mathematics Problem-Solving Ability for Junior High School Students. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*. 8(2), 185-198.
- Maryanti, S. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Co-Op Co-Op dengan Pendekatan POE (Predict, Observe, Explain) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. (Tesis, Ed.) Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Meldiana, M., Oktarisa, Y., & Denny, Y. (2024). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pemanasan Global Dengan Sikap Peduli Lingkungan Setelah Pembelajaran PBL. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*. 5(2), 594-600.
- Muna, I. (2017). Model Pembelajaran POE (Predict-Observe Explain) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 74-91.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nuningsih, A., Nasir, M., & Olahairullah. (2022). Implementasi Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 1(3) 78-84.
- Nurhayati, N., Permatasari, R., & Saputro, E. (2021). Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya (QUANTUM)*. 1(2), 44-51.
- Nurjanah. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Tekanan dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa MTS. Tesis. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Octavia, S. (2020). *Model-model Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Permendikbudristek. (2022, September 9). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen – Kurikulum Merdeka*. Diakses pada May 29, 2024, dari Direktorat SMP: <https://ditsmp.kemdikbud.go.id/download/panduan-pembelajaran-dan-asesmen-kurikulum-merdeka/>.

- Peter, E. (2012). Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills. *Departement of Mathematics and Computer Science Research*, 39-43.
- Polya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press.
- Puspitasari, R., Lesmono, A., & Prihandono, T. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Disertai Media Audiovisual terhadap Kemampuan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA-Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 211-218.
- Putra, J., Yulita. (2019). Penerapan Model PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas XII MIPA 2 SMAN 12 Pekanbaru. *Jurnal Prinsip: Pendidikan Matematika*, 1(2), 78-88.
- Putri, D., Fauziah, N., & Wati, W. (2022). Analisis Effect Size Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Sains. *Orbita : Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 205-211. doi:<http://dx.doi.org/10.31764/orbita.v8i2.10295>
- Putri, D., dkk. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*. 3(3), 351-357.
- Rahayu, S., Saputra, D., & Susilo, S. (2019). Pentingnya Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan*. (pp. 448-454). Majalengka: Universitas Majalengka.
- Ramadoni, Admulya, B. (2023). Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2), 333-344.
- Retnawati, H. (2014). *Teori Respons Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rosser, A & Nigholson, G. 1984. *Educational Psychology Principle in Practice*. Boston: Litle, Brown and Company.
- Royani, R., Elisa, & Tarmizi. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa. *Journal of Technology and Literacy in Education*. 1(1), 1-4.

- Santoso, B., Putri, D., & Medriati, R. (2020). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbantu Alat Peraga Konsep Gerak Lurus. *Jurnal Kumparan Fisika*. 3(1), 11-18.
- Samadun, & Dwikoranto. (2022). Improvement of Student's Critical Thinking Ability sin Physics Materials Through The Application of Problem-Based Learning. *International Journal of Recent Educational Research*, 534-545.
- Seibert, S. 2020. Problem-based learning: A Strategy to Foster Generation Z's Critical Thinking and Perseverance. *Teach Learn Nurs*. 16(1), 85-88.
- Setiawan, H., & Islami, N. (2020). Improving Critical Thinking Skills Of Senior High School Students Using The Problem Based Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 2-3. doi:<http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012060>.
- Setyadi, I., Sudiarta, I., & Mertasari, N. (2019). The Effect of Predict-Observe-Explain (POE) Learning Model Using Openended Problem (OEP) Towards Students Mathematical Problem Solving Skill. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 52(3), 133-144.
- Shadiq, F. (2014). *Belajar Memecahkan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shodiqin, A., Sukestiyano, Wardono, Isnarto, & Utomo, P. (2020). Profil Pemecahan Masalah Menurut Krulik Dan Rudnick Ditinjau Dari Kemampunaan Wolfram Mathematica. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES* (pp. 810-820). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Suari, N. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 242-243. doi:<http://dx.doi.org/10.23887/jisd.v2i3.16138>.
- Sudjana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.
- Suparno, P. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivisme & Menyenangkan Edisi Revisi*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma..
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Treepob, Hemtasin, & Thongsuk. (2023). Development of Scientific Problem-Solving Skills in Grade 9 Students by Applying Problem-Based Learning. *International Education Study: Canadian Center of Science and Education*, 16(4), 29-36.
- Valdez, J., Bungihan, M. (2019). Problem-Based Learning Approach Enhances The Problem Solving Skills in Chemistry of Highschool Students. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 282-294.
- Vera, T., Yulia, P., Rusliah, N. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Problem Based Learning dengan Menggunakan Soal-soal Berbasis Budaya Lokal. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 9(1), 1-14.
- Wahyuni, D. (2019). *Efektivitas Implementasi Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) Diintegrasikan dengan Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Interferensi Siswa*. (Tesis, Ed.) Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Warsono & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Widiasworo. (2018). *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wiley, B. (2019). *The Wiley Handbook of Problem Based Learning*. (M. Moallem, W. Hung, & N. Dabbagh, Eds.) Hoboken: John Wiley & Sons.
- Wilujeng, I., & Suliyanah. (2022). The Implementation of Problem Based Learning Model: An Effort in Upgrading Students' Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 123-129. doi:<http://dx.doi.org/10.26618/jpf.v10i2.7187>
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 401-402. doi:<http://dx.doi.org/10.24042/IJSME.V2I3.4366>