

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN *SCAFFOLDING*  
KONSEPTUAL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN  
MASALAH SISWA SMA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika



oleh  
Syahnara Azzahra Syam  
NIM 2006157

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

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
*SCAFFOLDING* KONSEPTUAL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Oleh:  
SYAHNARA AZZAHRA SYAM  
NIM 2006157

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

©Syahnara Azzahra Syam  
Universitas Pendidikan Indonesia  
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 SKRIPSI**

**SYAHNARA AZZAHRA SYAM**

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*  
DENGAN *SCAFFOLDING* KONSEPTUAL DALAM MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI  
GELOMBANG BUNYI**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Ika Mustika Sari, M.PFis.

NIP. 198308242009122004

Pembimbing II



Dra. Heni Rusnayati, M.Si.

NIP. 196102021989012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP 198310072008121004

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Syahnara Azzahra Syam

NIM : 2006157

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan *Scaffolding* Konseptual dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi**” ini 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 di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Penulis,



Syahnara Azzahra Syam

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat-Nya penyusunan skripsi dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan *Scaffolding* Konseptual untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi” dapat selesai tepat waktu. Tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya hingga akhir zaman. Penyusunan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan, terkhusus pada proses pembelajaran guna menimbulkan peningkatan terhadap kemampuan siswa SMA pada mata pelajaran Fisika. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya untuk penulis dan umumnya untuk semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima adanya kritik dan saran yang membangun agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik lagi.

Bandung, Agustus 2024

Penulis,



Syahnara Azzahra Syam

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Ilahi Rabbi, Allah SWT, atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Di samping itu, penulis menyadari atas semua bantuan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ika Mustika Sari, M.PFis. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta motivasi selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
2. Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan serta motivasi selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Sri Susanti, S.AP. selaku Administrasi Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Dra. Hj. Erna Irawati, M.MPd. selaku Kepala Sekolah dari Sekolah Menengah Atas Karya Budi.
6. Toyibah, S.Pd. selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dari Sekolah Menengah Atas Karya Budi.
7. Hanny Rizqyah Fauzi, S.Pd. selaku Guru Pamong dan Guru Mata Pelajaran Fisika dari Sekolah Menengah Atas Karya Budi.
8. Hj. Solbia, S.Pd, M.M.Pd. selaku Guru yang membantu proses penelitian di Sekolah Menengah Atas Karya Budi.
9. Dra. Sri Nurhayati selaku Guru Fisika di SMA Negeri 26 Bandung yang membantu penulis dalam proses uji coba instrumen tes penelitian.
10. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika dan Fisika atas dukungan selama menjalankan perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Terlebih dan terkhusus penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, ayah Syamsu, dan ibu Yuliawati yang tiada hentinya selalu mendo'akan dan telah memberikan dukungan secara penuh baik moral maupun moril, serta memberikan yang terbaik kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa kakak, adik, beserta keluarga yang juga turut membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan oleh semua pihak selama penyusunan skripsi ini senantiasa diberikan keberkahan oleh Allah SWT dalam kehidupannya. Aamiin YRA.

Bandung, Agustus 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syahnara' with a stylized flourish and a small mark resembling '018' to the right.

Syahnara Azzahra Syam

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN  
*SCAFFOLDING* KONSEPTUAL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

Syahnara Azzahra Syam<sup>1</sup>, Ika Mustika Sari<sup>1</sup>, Heni Rusnayati<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jalan Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

Email: [syahnaraas@upi.edu](mailto:syahnaraas@upi.edu)  
No. Hp: 081388713976

**ABSTRAK**

Kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika khususnya materi gelombang bunyi masih tergolong rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memilih model pembelajaran yang tepat. Pemberian *scaffolding* konseptual dalam penerapan model *problem based learning* (PBL) digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi gelombang bunyi. Metode yang digunakan yaitu kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen *nonequivalent control group*. Sampel yang digunakan adalah 50 siswa dari dua kelas XI MIPA di salah satu SMA swasta di Kabupaten Bandung. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model PBL dengan *scaffolding* konseptual, sedangkan kelas kontrol hanya menerapkan model PBL. Instrumen tes yang digunakan yaitu soal esai yang mengacu pada empat indikator pemecahan masalah menurut Polya. Analisis yang digunakan adalah uji *N-Gain*, uji *stacking*, uji-t dan uji *effect size*. Berdasarkan rata-rata nilai *N-Gain*, menyatakan kelas eksperimen menghasilkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai sebesar 0,64 sementara di kelas kontrol sebesar 0,58. Pada uji *stacking* pun peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan nilai rata-rata peningkatan *logit* sebesar 5,13 sementara di kelas kontrol sebesar 4,86. Lebih lanjut, hasil analisis uji t menyatakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Perbedaan tersebut menunjukkan model pembelajaran yang diterapkan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Melalui hasil analisis *effect size* menunjukkan pemberian *scaffolding* konseptual dalam model PBL yang diterapkan pada kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan perolehan nilai *d* yaitu 9,750 yang termasuk dalam kategori besar. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL dengan *scaffolding* konseptual dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi gelombang bunyi.

**Kata kunci:** model *problem based learning*, kemampuan pemecahan masalah, *scaffolding* konseptual, gelombang bunyi.



# APPLICATION OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL WITH CONCEPTUAL SCAFFOLDING IN IMPROVING PROBLEM-SOLVING SKILLS OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS ON SOUND WAVES MATERIAL

Syahnara Azzahra Syam<sup>1</sup>, Ika Mustika Sari<sup>1</sup>, Heni Rusnayati<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Physics Education Study Program, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jalan Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

*Email: [syahnaraas@upi.edu](mailto:syahnaraas@upi.edu)  
Phone/Mobile: 081388713976*

## ABSTRACT

Students' problem-solving skills in learning physics, especially sound waves, are still relatively low. One of the efforts to overcome these problems is by choosing the right learning model. Conceptual scaffolding in the application of problem based learning (PBL) model is used to see the improvement of students' problem-solving skills on sound wave material. The method used is quantitative with a quasi-experimental design of nonequivalent control group. The samples used were 50 students from two class of XI MIPA in one of the private high schools in Bandung Regency. The experimental class was given treatment of applying the PBL model with conceptual scaffolding, while the control class only applied the PBL model. The test instrument used was an essay question that refers to the four indicators of problem-solving according to Polya. The analysis used is N-Gain test, stacking test, t-test and effect size test. Based on the average N-Gain value, it states that the experimental class resulted in a higher increase in students' problem-solving skills than the control class with a value of 0.64 while in the control class it was 0.58. In the stacking test, the increase in students' problem-solving skills in the experimental class was higher than the control class with an average logit increase value of 5.13 while in the control class it was 4.86. Furthermore, the results of the t-test analysis stated that there was a significant difference between the improvement of students' problem-solving skills in the experimental class and in the control class. The difference shows that the learning model applied has an effect on improving students' problem-solving skills. Through the results of the effect size analysis, it shows that the provision of conceptual scaffolding in the PBL model applied to the experimental class is effective in improving students' problem-solving skills with the acquisition of a d value of 9.750 which is included in the large category. It can be concluded that the application of the PBL model with conceptual scaffolding is said to be effective in improving students' problem-solving skills on sound waves material.

**Keywords:** problem based learning model. problem-solving skills, scaffolding conceptual, sound waves

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Definisi Operasional .....	6
1.6 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi .....	9
BAB II.....	10
2.1 Model Problem Based Learning (PBL) .....	10
2.2 <i>Scaffolding</i> Konseptual.....	11
2.3 Model Problem Based Learning dengan <i>Scaffolding</i> Konseptual .....	13
2.4 Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM).....	14
2.5 Materi Gelombang Bunyi .....	15
2.5.1 Karakteristik atau Sifat-Sifat Gelombang Bunyi .....	17
2.5.2 Klasifikasi Gelombang Bunyi.....	21
2.5.3 Sumber Bunyi .....	21
2.5.4 Resonansi Bunyi.....	26
2.5.5 Energi dan Intensitas Bunyi .....	27
2.5.6 Taraf Intensitas Bunyi .....	28
2.5.7 Efek Doppler .....	29
2.5.8 Penerapan Gelombang Bunyi dalam Teknologi.....	31
2.6 Kajian Hubungan Model <i>Problem Based Learning</i> – <i>Scaffolding</i> Konseptual – Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) .....	32
2.7 Kerangka Pikir Penelitian .....	33
BAB III .....	35
3.1 Metode dan Desain Penelitian .....	35

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	35
3.3 Instrumen Penelitian dan Analisis Instrumen.....	36
3.3.1 Instrumen Penelitian .....	36
3.3.2 Analisis Instrumen .....	38
3.4 Prosedur Penelitian .....	42
3.4.1 Tahap Perencanaan.....	42
3.4.2 Tahap Pelaksanaan .....	43
3.4.3 Tahap Akhir Penelitian.....	43
3.5 Teknik Analisis Data Penelitian .....	43
3.5.1 <i>N-Gain</i> .....	43
3.5.2 Uji <i>Stacking</i> .....	44
3.5.3 Uji-T .....	45
3.5.4 <i>Effect Size</i> .....	47
BAB IV .....	49
4.1 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) Siswa .....	49
4.1.1 Analisis <i>N-Gain</i> .....	49
4.1.2 Analisis Uji <i>Stacking</i> .....	57
4.2 Efektivitas Model PBL dengan <i>Scaffolding</i> Konseptual .....	64
4.2.1 Analisis Uji-T.....	65
4.2.2 Analisis <i>Effect Size</i> .....	68
4.3 Pembahasan Perbedaan Peningkatan KPM dan Efektivitas Model PBL dengan <i>Scaffolding</i> Konseptual .....	69
BAB V.....	73
5.1 Simpulan.....	73
5.2 Implikasi .....	73
5.3 Rekomendasi.....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Scaffolding</i> Konseptual....	14
Tabel 2. 2 Kompetensi Inti.....	16
Tabel 2. 3 Kompetensi Dasar .....	16
Tabel 2. 4 Pola Frekuensi Nada Atas Bunyi pada Senar/Dawai .....	23
Tabel 2. 5 Pola Frekuensi Nada Atas Bunyi pada Pipa Organa Terbuka .....	25
Tabel 2. 6 Pola Frekuensi Nada Atas Bunyi pada Pipa Organa Tertutup .....	26
Tabel 2. 7 Sumber Bunyi dan Taraf Intensitas Bunyi.....	29
Tabel 3. 1 <i>Non-equivalent Control Group Design</i> .....	35
Tabel 3. 2 Interpretasi Hasil Penilaian Validator.....	38
Tabel 3. 3 Hasil Analisis Item: <i>Undimensionality</i> .....	39
Tabel 3. 4 Kriteria Outfit MNSQ, ZSTD, dan <i>Pt Measure Corr</i> .....	39
Tabel 3. 5 Interpretasi Kualitas Butir Soal.....	40
Tabel 3. 6 Hasil Analisis Item: <i>Fit Order</i> .....	40
Tabel 3. 7 Hasil Analisis Instrumen Tes.....	41
Tabel 3. 8 Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas.....	41
Tabel 3. 9 Interpretasi Reliabilitas <i>Person</i> , Reliabilitas Item, dan Alpha Cronbach.....	42
Tabel 3. 10 Kriteria <i>N-Gain</i> Ternormalisasi.....	44
Tabel 3. 11 Kriteria Pengelompokkan Peningkatan KPM.....	45
Tabel 3. 12 Interpretasi Kriteria Nilai <i>Effect Size</i> .....	48
Tabel 4. 1 Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Siswa Di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	49
Tabel 4. 2 Soal <i>Pretest-Posttest</i> Gelombang Bunyi Nomor 1 .....	51
Tabel 4. 3 Soal <i>Pretest-Posttest</i> Gelombang Bunyi Nomor 6 .....	53
Tabel 4. 4 Rata-Rata Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Siswa di Kelas Eksperimen Per Indikator KPM .....	55
Tabel 4. 5 Rata-Rata Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Siswa di Kelas Kontrol Per Indikator KPM.....	55
Tabel 4. 6 Perolehan Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator Pemecahan Masalah di Kelas Eksperimen.....	56
Tabel 4. 7 Perolehan Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator Pemecahan Masalah di Kelas Kontrol .....	56
Tabel 4. 8 <i>Vertical Ruler</i> Peningkatan KPM Siswa Kelas Eksperimen.....	58
Tabel 4. 9 <i>Vertical Ruler</i> Peningkatan KPM Siswa Kelas Kontrol .....	59
Tabel 4. 10 Soal <i>Pretest-Posttest</i> Gelombang Bunyi Nomor 5 .....	60
Tabel 4. 11 Perbedaan Rata-Rata <i>Logit</i> KPM Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	63
Tabel 4. 12 Hasil Pengelompokkan Kriteria Peningkatan KPM Siswa di Kelas Eksperimen.....	63

Tabel 4. 13 Hasil Pengelompokkan Kriteria Peningkatan KPM Siswa di Kelas Kontrol .....	64
Tabel 4. 14 Hasil Uji Normalitas Data.....	65
Tabel 4. 15 Hasil Uji Normalitas Per Indikator .....	65
Tabel 4. 16 Hasil Uji Homogenitas Data .....	66
Tabel 4. 17 Hasil Uji Homogenitas Per Indikator.....	66
Tabel 4. 18 Hasil Statistik Data .....	67
Tabel 4. 19 Hasil Uji Hipotesis .....	67
Tabel 4. 20 Hasil Uji Hipotesis Per Indikator .....	68
Tabel 4. 21 Hasil <i>Effect Size</i> .....	69
Tabel 4. 22 Hasil <i>Effect Size</i> Per Indikator .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teknologi Sonar pada Kapal .....	19
Gambar 2. 2 Bentuk Gelombang pada Senar/Dawai .....	22
Gambar 2. 3 Bentuk Gelombang Pipa Organa Terbuka .....	24
Gambar 2. 4 Bentuk Gelombang Pipa Organa Tertutup .....	25
Gambar 2. 5 Peristiwa Efek Doppler .....	30
Gambar 2. 6 Kerangka Pikir Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Cuplikan Jawaban <i>Pretest</i> Siswa 50P.....	51
Gambar 4. 2 Cuplikan Jawaban <i>Posttest</i> Siswa 50P.....	52
Gambar 4. 3 Cuplikan Jawaban <i>Pretest</i> Siswa 2P.....	53
Gambar 4. 4 Cuplikan Jawaban <i>Posttest</i> Siswa 2P.....	54
Gambar 4. 5 Jawaban <i>Pretest</i> Siswa 37L.....	60
Gambar 4. 6 Jawaban <i>Posttest</i> Siswa 37L.....	61

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. 1 Persentase Data Ulangan Harian Fisika Siswa .....	3
Grafik 4. 1 Hasil <i>N-Gain</i> Per Siswa di Kelas Eksperimen.....	50
Grafik 4. 2 Hasil <i>N-Gain</i> Per Siswa di Kelas Kontrol .....	50
Grafik 4. 3 Peningkatan KPM Siswa di Kelas Eksperimen.....	62
Grafik 4. 4 Peningkatan KPM Siswa di Kelas Kontrol.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Kelas Eksperimen .....	81
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Kelas Kontrol .....	94
Lampiran 3 Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Eksperimen .....	106
Lampiran 4 Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Kontrol .....	136
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Gelombang Bunyi .....	160
Lampiran 6 Lembar <i>Pretest-Posttest</i> .....	177
Lampiran 7 Rubrik Penilaian Instrumen Tes .....	183
Lampiran 8 Lembar Validasi Instrumen Tes .....	185
Lampiran 9 Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	205
Lampiran 10 Nilai Hasil <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	207
Lampiran 11 Hasil Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen .....	209
Lampiran 12 Peningkatan Nilai <i>Logit</i> KPM Siswa Di Kelas Eksperimen .....	210
Lampiran 13 Nilai Hasil <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol .....	211
Lampiran 14 Hasil Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol .....	213
Lampiran 15 Peningkatan Nilai <i>Logit</i> KPM Siswa di Kelas Kontrol .....	214
Lampiran 16 Surat Keterangan Uji Coba Instrumen Tes .....	215
Lampiran 17 Surat Izin Penelitian .....	216
Lampiran 18 Surat Keterangan Telah Melakukan .....	217
Lampiran 19 Dokumentasi .....	218



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhila, P. (2023). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Scaffolding* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas Viii Mts Muhammadiyah Batu Bulek. (*Doctoral Dissertation, Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam*).
- Amanah, P. D., Harjono, A., & Gunada, I. W. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Fisika dengan Pembelajaran Generatif Berbantuan *Scaffolding* dan Advance Organizer. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 84-91.
- Amiruddin, M., Prastowo, S. B., dan Prihandono, T. (2018). Analisis Pengaruh Strategi *Scaffolding* Konseptual dalam Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *FKIP e-Proceeding*, 3(1), 39-45.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc. 9<sup>th</sup> edition
- Aulia, I. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 8 (*SpecialIssue*), 52-57
- Becker, L. A. (2000). *Efek Size (ES) | Effect Size Calculator*. (nd). <https://lbecker.uccs.edu/effect-size>.
- Budi, T. U. (2023). Pengaruh *Problem Based Learning-Predict, Observe, and Explain* (PBLPOE) terhadap Perubahan Model Mental Siswa pada Topik Suhu dan Kalor (*Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).
- Creswell, J. W. (2019). *Education Research Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative And Qualitative Research Sixth Edition*. NewYork, NY: SAGE Publication, Inc.
- Febriyanti, T. (2024). Pembelajaran Model ECIRR dengan Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis (*Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).
- Firmansyah, F., Sukarno, S., Kafrita, N., dan Al Farisi, S. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

- Fisika Siswa SMA. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 2(2), 75-82.
- Foster, B. (2014). Akselerasi Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI. *Bandung: Duta.*, 291-315.
- Haniin, k., diantoro, m., dan handayanto, s. K. (2017). Pengaruh Pembelajaran TPS dengan *Scaffolding* Konseptual terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Sintesis Fisika Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(2), 6-14.
- Herlinda, h., swistoro, e., dan risdianto, e. (2017). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar, Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dan Minat Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Lebong Sakti. *Amplitudo: Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*, 1(1).
- Indonesia Regulation Database. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional <https://www.regulasip.id/book>
- Isrokatun, I., Anggita, D., Purwono, B. S., Sunaengsih, C., & Syahid, A. A. (2019). *Scaffolding in Conceptual Science. In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1402, No. 4, p. 044079). *IOP Publishing*.
- Kallesta, K. S., & Erfan, M. (2017). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar IPA Fisika pada Materi Bunyi.
- Kemendikbud. (2013). Permendikbud No. 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi. Jakarta: Kemendikbud
- Laliyo, L. A. R. (2021). Mendiagnosis Sifat Perubahan Konseptual Siswa: Penerapan Teknik Analisis *Stacking* dan *Racking* Rasch Model. Gorontalo: CV BUDI UTAMA
- Lestari, S. A., Supriadi, B., dan Harijanto, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Disertai *PHET Simulation* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika di SMA Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(PA1), 34-40.

- Maulani, n., linuwih, s., & sulhadi, s. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dalam Asesmen Higher Order Thinking. In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Vol. 3, No. 1, pp. 590-597).
- Mukitasari, F. S., Wolor, C. W., & Marsofiyati, M. (2023). Pengaruh Lingkungan Belajar, Fasilitas Belajar, dan Stres Akademik Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(4), 79-97.
- Muntazhimah, M. P. (2023). Model Rasch: Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan. Deepublish.
- Musthofa, B., Pambudi, D. S., & Muali, C. (2024). Pengaruh *Scaffolding* Konseptual pada Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pemula. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 2578-2585.
- Nuryadi, N., Astuti, D., Utami, S., & M Budiantara, M. B. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*
- Oktaviani, R. (2022). Skripsi Pengaruh *Scaffolding* dalam *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah.
- Oktaviani, R., Juliyanto, E., dan Muhlisin, A. (2022). Pengaruh *Scaffolding* dalam *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah. *Indonesian Journal Of Natural Science Education*, 5(1), 27-33.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 37 Tahun 2018. [www.jdib.kemdikbud.go.id](http://www.jdib.kemdikbud.go.id)
- Polya, G., & Pólya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Vol. 34). *Princeton university press*.
- Pucangan, A.S.N.A, Handayanto, S.K., dan Wisodo, H. (2018). Pengaruh Konteks *Scaffolding* dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3 (10), 1314-1318.
- Radika. (2022). Skripsi: Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi. (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)

- Rahayu, M. (2019). Pengaruh *Scaffolding* Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google Classroom* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa (Studi Quasi Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas Xi Semester Ganjil Sma Negeri 9 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2018/2019) (*Doctoral Dissertation*, Uin Raden Intan Lampung).
- Rahmatiah, R., & Kusairi, S. (2016). Pengaruh *Scaffolding* Konseptual Dalam Pembelajaran *Group Investigation* Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Sma Dengan Pengetahuan Awal Berbeda. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 45-54.
- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif *Effect Size* Penelitian-Penelitian di Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*, 14(1).
- Sari, D. (2020). Skripsi: Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Metode *Scaffolding* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan *Self Directed Learning* Peserta Didik Biologi Kelas X SMA. (*Doctoral Dissertation*, UIN Raden Intan Lampung).
- Somalinggi, M. L., Lumbu, A., dan Triwiyono, T. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 12(2), 137-144.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan R dan D*. Bandung: Alfabeta, cv
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*. D.I.Yogyakarta: Suryacahya
- Suksmono, A., Sanhaji, G., dan Nopriyanti, R. (2022). *Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama. 229-246.
- Sumintono dan Widhiarso (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch: pada Assesment Pendidikan*. Cimahi; Trim Komunikata
- Suryani, M., Jufri, L. H., dan Putri, T. A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119-130.
- Widaningrum, D., Mindyarto, B. N., & Aji, M. P. (2020). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA Berbasis

Strategi Metakognitif ISCoA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(3), 306-312.

Yana, A. U., Antasari, L., & Kurniawan, B. R. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Gelombang Mekanik Melalui Aplikasi *Online Quizizz*. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 7(2), 143-152.