

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Assalamni Barkatur Rohmah

2005373

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

2024

HALAMAN HAK CIPTA

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh

Assalamni Barkatur Rohmah

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

© Assalamni Barkatur Rohmah 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

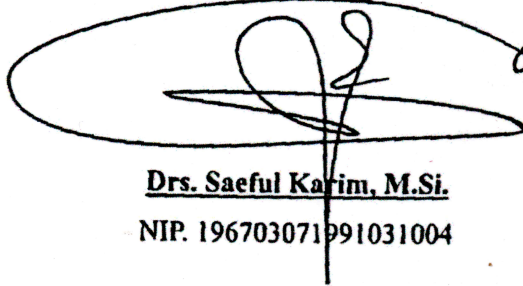
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
ASSALAMNI BARKATUR ROHMAH

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



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

see felan
20/8/2024

Pembimbing II



Irma Rahma Suwarma, Ph.D.
NIP. 198105032008012015

Mengetahui

Ketua Program Studi
Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD Berbasis STEM pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik" 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 resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saat ini. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Assalamni Barkatur Rohmah

NIM. 2005373

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat kasih dan karunia-Nya yang berlimpah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD Berbasis STEM pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari banyak sekali kekurangan dalam penyusunan skripsi ini serta mengakui skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan, serta penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat berkembang menjadi lebih baik lagi. Terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak.

Bandung, Agustus 2024



Assalamni Barkatur Rohmah

NIM. 2005373

UCAPAN TERIMA KASIH

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan hati yang tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan banyak sekali pertolongan, karunia, serta petunjuk-Nya dalam pengerjaan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sekaligus lebih mendekatkan diri kepada-Nya.
2. Kedua orang tua penulis, Dian Sulastri dan Budi Hermawan yang selalu mendukung penulis dari segi materi maupun psikis, serta selalu mendoakan dan memotivasi penulis untuk meraih semua impian penulis.
3. Saudara penulis, Fadhil dan Areefa yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.
4. Bapak Drs. Saeful Karim, M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi, serta memberikan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Irma Rahma Suwarma, Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan, saran, arahan, dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
7. Ibu Hj. Elly Cholisoh, S.Pd. selaku guru fisika SMA Negeri 10 Bandung yang telah memberikan arahan dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.
8. Kepala SMA Negeri 10 Bandung yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian skripsi.
9. Bapak Alfiansah Sandion Prakoso dan Bapak Rizki Zakwandi selaku dosen ahli dalam memvalidasi instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian skripsi ini.

10. Para sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu mendukung dan berjuang bersama penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2020, yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Yang tidak kalah penting, terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang menghadapi semua rintangan dan kesulitan yang dialami, dan selalu berusaha untuk memberikan yang terbaik.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi pemanasan global serta menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen *pre-experimental* dengan bentuk *pretest-posttest two group design*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik, instrumen tes keterampilan berpikir kritis, dan lembar observasi model pembelajaran. Partisipan penelitian yang terlibat adalah sebanyak 68 siswa kelas X di SMA Negeri 10 Bandung yang terdiri dari 32 peserta didik kelas kontrol dan 36 peserta didik kelas eksperimen. Teknik analisis data terdiri dari pengukuran validitas instrumen, *N-Gain*, *Effect Size*, dan *U-Mann Whitney test*. Berdasarkan analisis uji data diperoleh bahwa nilai *N-Gain* untuk kelas kontrol adalah 0,70 yang termasuk dalam kategori sedang, dan nilai *N-Gain* untuk kelas eksperimen adalah 0,83 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar $<0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan LKPD berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dapat diukur menggunakan analisis *effect size* menggunakan persamaan *Cohen's d*. Diperoleh nilai *effect size* sebesar 0,86 yang termasuk dalam kategori tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan LKPD berbasis STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan PBL tanpa bantuan LKPD berbasis STEM. Berdasarkan penelitian yang digunakan, model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan LKPD berbasis STEM dinyatakan memiliki pengaruh signifikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : *Problem Based Learning*, STEM, Kemampuan Berpikir Kritis

***THE IMPLEMENTATION OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL
ASSISTED BY STEM-BASED STUDENT WORKSHEET ON GLOBAL
WARMING MATERIAL TO IMPROVE STUDENTS' CRITICAL THINKING
SKILLS***

ABSTRACT

The purpose of this research is to implement the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by STEM-based Student Worksheets (LKPD) on global warming material and analyze its effectiveness in improving students' critical thinking skills. The research method used was a pre-experimental design with a pretest-posttest two-group design. The research instruments included Student Worksheets, critical thinking skills test instruments, and learning model observation sheets. The study involved 68 tenth-grade students at SMA Negeri 10 Bandung, consisting of 32 control class students and 36 experimental class students. Data analysis techniques included instrument validity measurement, N-Gain, Effect Size, and the U-Mann Whitney test. Based on data analysis, the N-Gain value for the control class was 0.70, categorized as moderate, while the N-Gain value for the experimental class was 0.83, categorized as high. The hypothesis test results showed an Asymp. Sig (2-tailed) value of <0.001 , indicating a significant difference between the experimental and control classes. The effect size analysis, calculated using Cohen's d formula, yielded an effect size value of 0.86, categorized as high. The study demonstrates that the implementation of PBL assisted by STEM-based LKPD significantly enhances students' critical thinking skills compared to PBL without STEM-based LKPD support. According to the findings, the PBL model assisted by STEM-based LKPD has a significant impact on improving students' critical thinking skills.

Keywords: Problem-Based Learning, STEM, Critical Thinking Skills

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Pertanyaan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis.....	7
1.6 Definisi Operasional.....	8
1.6.1 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan LKPD Berbasis STEM.....	8
1.6.2 Kemampuan Berpikir Kritis	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Model Pembelajaran Problem Based Learning	11
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	14
2.3 Pendekatan STEM.....	16
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis	21
2.5 Pemanasan Global	23
2.5.1 Pengertian Pemanasan Global	23
2.5.2 Penyebab Pemanasan Global.....	23
2.5.3 Dampak Pemanasan Global.....	25

2.5.4 Mitigasi dan Adaptasi Terhadap Pemanasan Global	27
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	32
3.2 Variabel Penelitian	33
3.3 Hipotesis Statistik.....	33
3.4 Partisipan Penelitian	34
3.5 Instrumen Penelitian.....	34
3.5.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	34
3.5.2 Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis	37
3.5.3 Lembar Observasi Model Pembelajaran.....	38
3.6 Prosedur Penelitian.....	38
3.7 Teknik Analisis Data	40
3.7.1 Analisis Validasi LKPD	40
3.7.2 Analisis Soal Tes	42
3.7.3 Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis	51
3.7.4 Uji Hipotesis	52
3.7.5 Analisis Dampak Penggunaan Model PBL Berbantuan LKPD berbasis STEM	53
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan LKPD Berbasis STEM	56
4.2 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	58
4.2.1 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Rata-Rata.....	59
4.2.2 Peningkatan Setiap Indikator dan Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	64
4.3 Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan LKPD Berbasis STEM terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	104
4.3.1 Effect Size.....	104
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	106
5.1 Simpulan.....	106
5.2 Implikasi.....	107
5.3 Rekomendasi	107
DAFTAR PUSTAKA.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Aspek STEM.....	15
Tabel 2. 2 Aspek dan Indikator STEM.....	16
Tabel 2. 3 Indikator Berpikir Kritis.....	19
Tabel 3. 1 Pola Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Skala Sikap Uji Validitas LKPD	30
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Validitas LKPD.....	30
Tabel 3. 4 Interpretasi Persentase Hasil Validasi Ahli	34
Tabel 3. 5 Hasil Validasi Ahli LKPD	34
Tabel 3. 6 Kategori Penilaian Validitas Aiken	37
Tabel 3. 7 Hasil Analisis Validasi Ahli.....	37
Tabel 3. 8 Kriteria Analisis Uji Validitas Empiris.....	39
Tabel 3. 9 Analisis Hasil Validasi Empiris	39
Tabel 3. 10 Interpretasi Koefisien Reliabilitas Soal.....	40
Tabel 3. 11 Interpretasi Taraf Kesukaran	40
Tabel 3. 12 Hasil Analisis Taraf Kesukaran	41
Tabel 3. 13 Klasifikasi Daya Pembeda	42
Tabel 3. 14 Hasil Analisis Daya Pembeda	42
Tabel 3. 15 Interpretasi <i>N-Gain</i>	44
Tabel 3. 16 Kriteria Uji Hipotesis	45
Tabel 3. 17 Kriteria Effect Size.....	46
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran	47
Tabel 4. 2 Distribusi Soal Setiap Indikator Berpikir Kritis.....	50
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Nilai N-Gain.....	51
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas	52
Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas	53
Tabel 4. 6 Hasil Uji Hipotesis	53
Tabel 4. 7 Nilai Rerata Pretest, Posttest, dan N-Gain Kelas Kontrol.....	54
Tabel 4. 8 Nilai Rerata Pretest, Posttest, dan N-Gain Kelas Eksperimen	56
Tabel 4. 9 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Memfokuskan Pertanyaan.....	61
Tabel 4. 10 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Menganalisis Argumen	63

Tabel 4. 11 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Bertanya dan Menjawab.....	65
Tabel 4. 12 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Mempertimbangkan Kredibilitas Sumber	67
Tabel 4. 13 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Mempertimbangkan Hasil Observasi	69
Tabel 4. 14 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Melakukan Deduksi	72
Tabel 4. 15 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Menyusun Induksi.....	74
Tabel 4. 16 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Membuat Keputusan	76
Tabel 4. 17 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Mendefinisikan Sebuah Istilah.....	79
Tabel 4. 18 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Mengidentifikasi Sebuah Argumen.	81
Tabel 4. 19 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Menentukan Suatu Tindakan.....	83
Tabel 4. 20 Nilai Rerata dan N-Gain Aspek Berinteraksi dengan Orang lain	86
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Effect Size	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Efek Rumah Kaca	20
Gambar 4. 1 Grafik N-Gain Setiap Sub-Indikator	58
Gambar 4. 2 Perbandingan N-Gain Indikator Elementary Clarification	59
Gambar 4. 3 Cuplikan LKPD Aspek Memfokuskan Pertanyaan.....	60
Gambar 4. 4 Butir Soal Nomor 1 Aspek Memfokuskan Pertanyaan	60
Gambar 4. 5 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 1	61
Gambar 4. 6 Butir Soal Nomor 2 Aspek Menganalisis Argumen.....	62
Gambar 4. 7 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 2	62
Gambar 4. 8 Cuplikan LKPD Aspek Bertanya dan Menjawab.....	64
Gambar 4. 9 Butir Soal Nomor 3 Aspek Bertanya dan Menjawab	64
Gambar 4. 10 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 3	65
Gambar 4. 11 Perbandingan N-Gain Indikator Basic Support.....	66
Gambar 4. 12 Butir Soal Nomor 4 Aspek Mempertimbangkan Kredibilitas Sumber	67
Gambar 4. 13 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 4.....	67
Gambar 4. 14 Cuplikan LKPD Aspek Mempertimbangkan Kredibilitas Sumber	68
Gambar 4. 15 Butir Soal Nomor 5 Aspek Mempertimbangkan Hasil Observasi .	69
Gambar 4. 16 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 5	69
Gambar 4. 17 Cuplikan LKPD Aspek Mempertimbangkan Hasil Observasi.....	70
Gambar 4. 18 Perbandingan N-Gain Indikator Inference	71
Gambar 4. 19 Butir Soal Nomor 6 Aspek Melakukan Deduksi.....	72
Gambar 4. 20 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 6	72
Gambar 4. 21 Butir Soal Nomor 7 Aspek Menyusun Induksi	73
Gambar 4. 22 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 7	74
Gambar 4. 23 Cuplikan LKPD Aspek Menyusun Induksi.....	75
Gambar 4. 24 Butir Soal Nomor 8 Aspek Membuat Keputusan.....	75
Gambar 4. 25 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 8	76
Gambar 4. 26 Cuplikan LKPD Aspek Membuat Keputusan	77
Gambar 4. 27 Perbandingan N-Gain Indikator Advance Clarification.....	78
Gambar 4. 28 Butir Soal Nomor 9 Aspek Mendefinisikan Istilah	79
Gambar 4. 29 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 9	79

Gambar 4. 30 Cuplikan LKPD Aspek Mendefinisikan Sebuah Istilah.....	80
Gambar 4. 31 Butir Soal Nomor 10 Aspek Mengidentifikasi Argumen.....	80
Gambar 4. 32 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 10.....	81
Gambar 4. 33 Perbandingan N-Gain Indikator Strategies and Tactics	82
Gambar 4. 34 Butir Soal Nomor 11 Aspek Menentukan Suatu Tindakan	83
Gambar 4. 35 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 11	83
Gambar 4. 36 Cuplikan LKPD Aspek Menentukan Suatu Tindakan.....	85
Gambar 4. 37 Butir Soal Nomor 12 Aspek Berinteraksi dengan Orang Lain.....	86
Gambar 4. 38 Jawaban Peserta Didik Soal Nomor 12	86
Gambar 4. 39 Cuplikan LKPD Aspek Berinteraksi dengan Orang Lain	87

DAFTAR PUSTAKA

- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM Images Revealing STEM Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56. <https://doi.org/10.18404/ijemst.44833>
- Aprilia, R. S., Firmanti, P., Tasnim Rahmat, & Rusdi, R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA di Kelas IX-F SMP Negeri 1 Bukitiinggi. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 5111–5118. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1737>
- Berlian, M., Salsabilla, D., Junaidi, K., & Vebrianto, R. (2023). Pengembangan LKPD IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Sainsmat*, XII(2), 124–140. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Choirudin, C., Anwar, M. S., & Khabibah, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Solving. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.35508/fractal.v2i1.3590>
- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities. *University of Illinois*, 1–8. <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Handayani, R., Minarti, I. B., Mulyaningrum, E. R., & Sularni, E. (2023). Perwujudan Profil Pelajar Pancasila melalui Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA di SMPN 37 Semarang. *Journal on Education*, 6(1), 518–525. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2965>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). National Academy of Engineering and National Research Council (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. In *Washington, DC: National Academies Press*. doi (Vol. 10).
- Hu, M., Alfian Hadi, Y., Jauhari, S., & Huri, H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Student Centerd Learning

- (Scl) Pada Kelas V Sdn 1 Ketangga. *Jurnal Didika: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 294–303. <https://doi.org/10.29408/didika.v6i2.3045>
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Linda, Z., & Lestari, I. (2019). Berpikir Kritis Dalam Konteks Pembelajaran. In *Erzatama Karya Abadi* (Issue August).
- Magdalena, I., Anggraini, I. A., & Khoiriah, S. (2021). Analisis Daya Pembeda, dan Taraf Kesukaran pada Soal Bilangan Romawi Kelas 4 SDN Tobat 1 Balaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 151–158. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nabil, N. R. A., Wulandari, I., Yamtinah, S., Ariani, S. R. D., & Ulfa, M. (2022). Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 25(2), 184–191.
- Nurhaisa, N., Khaeruddin, K., & Jasruddin, J. (2023). Physics student worksheet based on science, technology, engineering and mathematics (STEM) to practice creative thinking skill. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1451–1456. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2303>
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3). <https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151>
- Putri, B. C., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar E-modul berbasis Pendekatan STEM dengan Scaffolding untuk Mendukung Pembelajaran Hybrid Learning di SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 10(1), 43–49. <https://doi.org/10.21831/jpms.v10i1.45002>
- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Implementasi Stem Dalam

- Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis.
AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11(3), 2002.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5490>
- Rizkihati, F., Dasna, I. W., & Santoso, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis STEM pada Materi Kesetimbangan Kimia terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya (SNKP)*, November, 276–280.
- Safitri, W., Hanifah, & Rusdi. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model Discovery Learning yang Terintegrasi Nilai-Nilai Islam pada Materi Lingkaran Di Kelas VIII SMP Negeri 12 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 4(JP2MS), 123–135. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.4.1.123-135>
- Saiful & Fauziah, S. F. D. A. A. N. M. (2022). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING Universitas Negeri Surabaya , Jawa Timur Indonesia Email : saiful.18078@mhhs.unesa.ac.id
 Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi Vol . 9 (2) 2022 | 390
 PENDAHULUAN Kurikulum 2013 menurut Fa. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Teknologi*, 9(2), 390–403.
- Saputra, H. (2013). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(1), 1–7.
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GD8EA>
- Saputra, H. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(1), 1–7.
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GD8EA>
- Setiani, A., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2021). Persepsi Peserta Didik terhadap LKPD Terintegrasi STEM pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 287–293.
- Slamet, R., & Wahyuningsih, S. (2022). Validitas Dan Reliabilitas Terhadap Instrumen Kepuasan Ker. *Aliansi : Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 17(2), 51–58. <https://doi.org/10.46975/aliansi.v17i2.428>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit