

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

SKRIPSI

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



Oleh:
Arum Alyamuari
2000602

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

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

SKRIPSI

Oleh

Arum Alyamuari

NIM 2000602

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

©Arum Alyamuari 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 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

ARUM ALYAMUARI

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Winny Liliawati, M.Si.

NIP. 197812182001122001

Pembimbing II



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

NIP. 198510232012121001

Mengetahui,

Ketua Program Sarjana dan Magister Studi Pendidikan Fisika



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

NIP. 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor” 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 dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saat ini. Demikian surat pernyataan dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Arum Alyamuari

NIM. 2000602

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat kasih dan karunia-Nya yang berlimpah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor”. 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, Januari 2024

Penulis,



Arum Alyamuari

NIM. 2000602

UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Allah SWT yang melalui skripsi ini penulis banyak sekali merasakan pertolongan, karunia serta petunjuk-Nya agar lebih mendekatkan diri kepada-Nya.
2. Kedua orang tua dan keluarga besar lainnya yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, dan motivasi agar penulis dapat segera menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing I yang selalu menasehati dan membimbing penulis selama masa perkuliahan hingga menyelesaikan studi serta memberikan bimbingan, saran, arahan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan, saran, arahan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku ketua program studi pendidikan fisika yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Ibu Wanda Aulia Agta, S.Pd. dan Ibu Dara Setiani, S.Pd. selaku guru fisika SMA Pasundan 8 Bandung dan sekaligus validator yang telah memberikan arahan dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.
7. Kepala Sekolah SMA Pasundan 8 Bandung yang telah memberikan kesempatan untuk pengambilan data penelitian.
8. Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si. dan Bapak Drs. Dedi Sasmita, M.Si. selaku ahli dalam memvalidasi instrumen penelitian yang digunakan dalam skripsi ini.
9. Para sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang selalu mendukung penulis.
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sarjana Pendidikan Fisika, yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Arum Alyamuari, 2024

EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR

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

11. Seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
12. Dan terakhir, terima kasih untuk diri sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan memberikan yang terbaik.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis.

Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor

Arum Alyamuari^{*1}, Winny Liliawati², Duden Saepuzaman³

Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl.
Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154, Indonesia

*E-mail: arumal24@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan *problem based learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Penentuan sampel menggunakan teknik *convenience sampling* dan subjek yang diperoleh yaitu peserta didik kelas XI MIPA pada salah satu SMA di Kota Bandung yang terdiri dari 33 peserta didik. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes kemampuan berpikir kritis. Data peningkatan kemampuan berpikir kritis didapat melalui hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 soal uraian. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji normalitas melalui uji shapiro wilk serta uji perbedaan *pretest* dan *posttest* melalui uji wilcoxon dan efektivitas penerapan *problem based learning* dianalisis berdasarkan hasil perhitungan *effect size* menggunakan formulasi *cohen's d*. Hasil penelitian peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada penerapan *problem based learning* menunjukkan $<g>$ sebesar 0,75 dan termasuk kategori tinggi. Selain itu, didapati bahwa penerapan *problem based learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan *d value* sebesar 5,46.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Suhu dan Kalor

Effectiveness of Implementing the Problem Based Model Learning to Improve Students' Critical Thinking Ability on Temperature and Heat

Arum Alyamuari^{*1}, Winny Liliawati², Duden Saepuzaman³

Study Program of Physics Education, FPMIPA, Indonesian University of Education, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

**E-mail: arumal24@upi.edu*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effectiveness of the application of problem-based learning in improving students' critical thinking skills on temperature and heat material. The research method used is quantitative method with one group pretest-posttest design. The sample determination used convenience sampling technique and the subjects obtained were class XI MIPA students at one of the high schools in Bandung City consisting of 33 students. The instrument used in this study was a critical thinking skills test. Data on the improvement of critical thinking skills were obtained through pretest and posttest results using a critical thinking skills test instrument consisting of 10 description questions. The improvement of critical thinking skills was analysed using normality test through shapiro wilk test and pretest and posttest difference test through wilcoxon test and the effectiveness of the application of problem based learning was analysed based on the results of effect size calculation using cohen's d formulation. The results of the research on improving students' critical thinking skills in the application of problem-based learning showed $\langle g \rangle$ of 0.75 and included in the high category. In addition, it was found that the application of problem-based learning was effective to improve students' critical thinking skills with a d value of 5.46.

Keywords : *Problem Based Learning, Critical Thinking Ability, Temperature and Heat*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	7
1.5 Definisi Operasional	7
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.7 Struktur Organisasi Skripsi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kemampuan Berpikir Kritis.....	11
2.1.1 Hakikat Kemampuan Berpikir Kritis	11
2.1.2 Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis	12
2.1.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	13
2.2 <i>Problem Based Learning</i>	13
2.2.1 Definisi <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	13
2.2.2 Karakteristik <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	14
2.2.3 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	15
2.2.4 Kelebihan dan Kelemahan <i>Problem Based Learning</i>	17
2.3 Keterkaitan Penerapan Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> dengan Kemampuan Berpikir kritis	18
2.4 Kajian Materi Suhu dan Kalor	21

BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Desain Penelitian	32
3.2 Populasi dan Sampel	33
3.3 Instrumen Penelitian	33
3.3.1 Tes Kemampuan Berpikir Kritis	33
3.3.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran	34
3.3.3 Angket Respon Peserta Didik	34
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.4.1 Tahap Perencanaan	36
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	37
3.4.3 Tahap Akhir	37
3.5 Alur Penelitian	37
3.6 Analisis Tes Instrumen Penelitian	37
3.6.1 Validasi Ahli (<i>Expert Judgement</i>)	39
3.6.2 Uji Validitas Konstruk	43
3.6.3 Uji Validitas Instrumen	44
3.6.4 Uji Reliabilitas	45
3.6.5 Tingkat Kesukaran	47
3.6.6 Fungsi Informasi	49
3.6.7 Pengambilan Keputusan Butir Soal	50
3.7 Teknik Pengumpulan Data	51
3.8 Analisis Data Penelitian	52
3.8.1 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran	52
3.8.2 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	52
3.8.3 Analisis Efektivitas Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i>	54
3.8.4 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik	54
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	56
4.2.1 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Secara Keseluruhan	61

4.2.2 Peningkatan Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	62
4.2 Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	72
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	75
5.1 Simpulan	75
5.2 Implikasi	75
5.3 Rekomendasi.....	76
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil wawancara studi pendahuluan.....	3
Tabel 2.1 Indikator kemampuan berpikir kritis	13
Tabel 2.2 Keterkaitan Sintaks <i>problem based learning</i> dengan indikator kemampuan berpikir kritis.....	19
Tabel 2.3 Kompetensi dasar.....	21
Tabel 3.1 Desain Penelitian	32
Tabel 3.2 Matriks instrumen kemampuan berpikir kritis.....	34
Tabel 3.3 Aspek angket respon peserta didik	35
Tabel 3.4 Kategori butir pernyataan	35
Tabel 3.5 Skala likert angket respon peserta didik	36
Tabel 3.6 Hasil analisis data validasi pre-post test kemampuan berpikir kritis.....	41
Tabel 3.7 Skala Likert.....	41
Tabel 3.8 Rangkuman masukan validator.....	42
Tabel 3.9 Hasil analisis data fit.....	45
Tabel 3.10 Kriteria <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	45
Tabel 3.11 Kriteria Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	46
Tabel 3.12 Hasil analisis uji reliabilitas untuk nilai <i>cronbach alpha</i> , <i>item reliability</i> , dan <i>person reliability</i>	47
Tabel 3.13 Hasil analisis parameter butir soal	50
Tabel 3.14 Teknik pengumpulan data.....	51
Tabel 3.15 Klasifikasi keterlaksanaan model pembelajaran.....	52
Tabel 3.16 Kriteria skor N-Gain	54
Tabel 3.17 Kategori <i>d value</i>	54
Tabel 3.18 Skala likert angket respon.....	55
Tabel 4.1 Rekapitulasi persentase keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model <i>problem based learning</i> secara keseluruhan	57
Tabel 4.2 Rekapitulasi persentase keterlaksanaan aktivitas peserta didik berdasarkan tahapan pembelajaran.....	57
Tabel 4.3 Hasil uji normalitas dengan analisis Shapiro Wilk	61

Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan N-gain ternormalisasi	62
Tabel 4.5 Rekapitulasi N-gain <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> setiap indikator kemampuan berpikir kritis.....	63
Tabel 4.6 Rekapitulasi <i>effect size</i> kemampuan berpikir kritis	72
Tabel 4.7 Rekapitulasi persentase jawaban angket respon peserta didik.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Dokumentasi observasi studi pendahuluan	2
Gambar 2.1 Perubahan Wujud Zat.....	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian	38
Gambar 3.2 Indeks V Aiken	40
Gambar 3.3 Hasil analisis uji validitas	43
Gambar 3.4 Hasil analisis data fit	44
Gambar 3.5 Hasil analisis uji reliabilitas untuk nilai <i>cronbach alpha</i> , <i>item reliability</i> , dan <i>person reliability</i>	46
Gambar 3.6 Hasil analisis tingkat kesukaran dan SEM <i>item</i>	48
Gambar 3.7 Fungsi informasi instrumen kemampuan berpikir kritis	49
Gambar 4.1 Contoh jawaban peserta didik nomor 6.....	64
Gambar 4.2 Dokumentasi kelompok saat melakukan presentasi.....	66
Gambar 4.3 Jawaban hipotesis pada LKPD.....	67
Gambar 4.4 Contoh jawaban peserta didik nomor 4.....	68
Gambar 4.5 Dokumentasi kelompok saat melakukan observasi	69
Gambar 4.6 Contoh jawaban peserta didik nomor 10.....	70
Gambar 4.7 Jawaban LKPD bagian inferensi.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir kritis.....	78
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	90
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	122
Lampiran 4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	140
Lampiran 5 Angket Respon Peserta Didik.....	164
Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis	167
Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	170
Lampiran 8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli	179
Lampiran 9 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	181
Lampiran 10 Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	182
Lampiran 11 Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	183
Lampiran 12 Surat Izin Penelitian	184
Lampiran 13 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	185
Lampiran 14 Dokumentasi.....	186

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, K., Sahidu, H., & Gunada, I. W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media PheT Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1514>
- Aiken, L. R. (1985). *Educational and Psychological Measurement*. Pearson.
- Al-Fikry, I., Yusrizal, Y., & Syukri, M. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor. *Journal Pendidikan Sains Indonesia*. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i1.10776>
- Aldila, S., & Mukhaiyar, R. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di Kelas X SMK Negeri 1 Bukittinnggi. *Rabah Research: Journal Of Multidisciplinary Research and Development*, 2(20), 52–57.
- Alismail, H. A. (2023). Teachers' perspectives of utilizing distance learning to support 21st century skill attainment for K-3 elementary students during the COVID-19 pandemic era. *Heliyon*, 9(9), e19275. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19275>
- Amalia, N. F., & Pujiastuti, E. (2017). Kemampuan berpikir kritis dan rasa ingin tahu melalui model pembelajaran berbasis masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 523–531.
- Amir, M. T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Prenada Media Group.
- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.630>
- Arlinwibowo, J., Retnawati, H., & Kartowagiran, B. (2021). Item Response Theory Utilization for Developing the Student Collaboration Ability Assessment

- Scale in STEM Classes. *Ingenierie Des Systemes d'Information*, 26(4), 409–415. <https://doi.org/10.18280/isi.260409>
- Astuti, T. P. (2019). Model Problem Based Learning dengan Mind Mapping dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 64–73. <https://doi.org/10.21009/pbe.3-1.9>
- Aulia, I. M., Hikmawati, & Susilawati. (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. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8ispecialissue.3558>
- Azwar, S. (2018). *Reliabilitas dan Validitas* (Thn. III N). Buletin Psikologi.
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., & Szamoskozi, I. (2022). The development of students critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method – A meta-analysis. *Educational Research Review*, 37(September), 100481. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>
- Becker, B. J. (2000). *Multivariate meta-analysis*. <https://doi.org/10.1016/B978-012691360-6/50018-5>
- Benyamin. (1998). Analisis kualitas soal Ebtanas PPKn SMU tahun pelajaran 1996/1997 dengan pendekatan model Rasch di Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Universitas Gadjah Mada*.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavior Sciences* (2nd ed). Lawrence Earlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publication.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 12(1), 61–69.
- Devi, P. S., & Bayu, G. W. (2020). Berpikir kritis dan hasil belajar IPA melalui pembelajaran problem based learning berbantuan media visual. *Mimbar PGSD Undiksha*, 8(2), 238–252. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/26525>
- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical

- Thinking Dispositions and Abilities. *University of Illinois*, 1–8.
- Firdaus, A., Nisa, L. C., & Nadhifah, N. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Barisan dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 68–77. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.17822>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- 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, 14–17.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand_student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 67–74.
- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Jane, R. H. (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. Sage Publication.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- Jovialine, & Rungkat, A. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Hesy 1; Cosmas Poluakan A. Pendahuluan. *Jurnal Genta Mulia*, 14(2).
- Julaiha, S. (2014). *Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran*. 14(2), 226–239.
- Kemendikbud. (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013. In *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Lestari, E. T. (2020). *Cara Praktis Meningkatkan Motivasi Siswa Sekolah Dasar* (Edisi Pert). Deepublish.
- Lestari, F., Putri, A. D., & Wardani, A. K. (2019). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Menggunakan Soal Pemecahan Masalah. *Jurnal*

- Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 2(2), 62. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v2n2.p62-69>
- Maryati, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 63–74. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.342>
- Matriwati. (2021). Problem Based Learning. In A. H. Prasetyo (Ed.), *Model Pembelajaran Era Society 5.0*. Insania.
- Mukramah, W. A. N. (2020). *Termodinamika*. UIN AR-RANIRY.
- Nainggolan, A. P., & Manalu, R. B. B. (2021). Pengaruh Penggunaan Google Classroom Terhadap Efektifitas Pembelajaran. *Journal Coaching Education Sports*, 2(1), 17–30. <https://doi.org/10.31599/jces.v2i1.515>
- Ningsih, S. C., & Pramaeda, T. D. O. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan E-Learning Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 116–130. <https://doi.org/10.26877/aks.v11i1.5576>
- Nudin, I., & Hidayatullah, R. S. (2023). Analisis butir soal penilaian tengah semester menggunakan model Rasch di SMK Negeri 5 Surabaya. *Jptm*, 12(2), 132–139.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43.
- Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor Pada Tari Mojang Priangan. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1), 138. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i1.2097>
- Nursulistyo, E. D. (2021). *Model Team-Based Learning dan Model Problem-Based Learning Secara Daring Berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. 26(1), 128–137.
- Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2023). Development of a formative assessment instrument to determine students' need for corrective actions in physics: Identifying students' functional level of understanding. *Thinking Skills and Creativity*, 50(October 2022), 101387.

<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101387>

- Permendikbud. (2016). Permendikbud Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016. <https://Peraturan.Bpk.Go.Id/Details/224242/Permendikbud-No-22-Tahun-2016>, 53(9), 1689–1699.
- Rauf, I., Arifin, I. N., & Arif, R. M. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PEDAGOGIKA*, 163–183. <https://doi.org/10.37411/pedagogika.v13i2.1354>
- Rerung, N., Sinon, I., & Wahyu, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6(1), 47–55. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.597>
- Retnawati, H. (2017). Reliabilitas Instrumen Penelitian. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unnes*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unnes*, 12(1).
- Richards, J. (2023). “Schooling without learning is a terrible waste of precious resources and of human potential” – The South Asian paradox. *International Journal of Educational Development*, 103(June), 102904. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102904>
- Riduwan. (2015). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Alfabeta.
- Rosyidah, N. D., Kusairi, S., & Taufiq, A. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model STEM PjBL disertai Penilaian Otentik pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(10), 1422. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i10.14107>
- Rusli, M. (2021). Discovery Learning. In A. H. Prasetyo (Ed.), *Model Pembelajaran Era Society 5.0*. Insania.
- Satriani, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IpA*, 207–213.
- Schiering, D., Sorge, S., Tröbst, S., & Neumann, K. (2023). Course quality in higher education teacher training: What matters for pre-service physics teachers’

- content knowledge development? *Studies in Educational Evaluation*, 78(May). <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101275>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2020). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Journal Kependidikan Islam Tingkat Dasar*, 75(20), 2635–2638. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.015>
- Siburian, J. M., & Siahaan, Thamrin Sinaga, J. (2020). Analisis Peningkatan Kinerja Jaringan Distribusi 20Kv Dengan Metode Thermovisi Jaringan Pt. Pln (Persero) Ulp Medan Baru. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 8–19.
- Simamora, N. I., Simamora, E., & Dewi, I. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Menggunakan Hypercontent untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2635–2651. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1740>
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triwiyono, E. (2017). *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013* (Edisi Pert). UNY Press.
- Sopinal, R. (2020). Peningkatan Hasil belajar Matematika Siswa Melalui Metoda Pembelajaran Discovery Learning di Kelas X Teknik Pemesinan di SMKN 1 Bangkinang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(1), 670–682. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/519/454>
- Ssemugenyi, F. (2023). Teaching and learning methods compared: A pedagogical evaluation of problem-based learning (PBL) and lecture methods in developing learners' cognitive abilities. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2187943>
- Suciono, W. (2021). *Berpikir Kritis* (Kodri (ed.); Cetakan Pe). Penerbit Adab.
- Sugiyanto. (2010). *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (2nd ed.). Yuma Pustaka.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Syaparuddin, S., Meldianus, M., & Elihami, E. (2020). Strategi Pembelajaran Aktif Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pkn Peserta Didik. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 30–41. <https://doi.org/10.33487/mgr.v1i1.326>

- Taqwa, M. R. A., Suyudi, A., & Sultur, S. (2020). Analisis Miskonsepsi Topik Suhu dan Kalor Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(3), 522. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i3.502>
- Teresia, W. (2021). *Asesment Nasional*. Guepedia.
- Wabdaron, D. Y., & Reba, Y. A. (2020). Peningkatan Keterampilan Berbicara Melalui Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Siswa Sekolah Dasar Manokwari Papua Barat. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 2(1), 27–36. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v2i1.412>
- Widayati, S., & Khofifah, E. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *WASPADA (Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan)*, 10(2), 39. <https://doi.org/10.61689/waspada.v10i2.357>
- Wulandari, A., Parenrengi, S., & Tune, I. L. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Smk. *Jurnal Pendidikan Dan Profesi Keguruan*, 2(2), 225. <https://doi.org/10.59562/progresif.v2i2.30424>
- Xu, G., Zhao, L., & Zhou, M. (2023). Effectiveness of problem-based learning combined with lecture based learning methodology in renal pathology education. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172788>
- Yenni, R. P. (2022). *Efektivitas Model Pembelajaran ICare-U terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yin, X., Saad, M. R. B. M., & Halim, H. B. A. (2023). A systematic review of critical thinking instructional pedagogies in EFL writing: What do we know from a decade of research. *Thinking Skills and Creativity*, 49(June), 101363. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101363>
- Zahroh, A. D., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(3).

<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>