

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN PEMUAIAN**

SKRIPSI

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



Oleh

NAZWA NAZILA

NIM 2003711

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

2024

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN PEMUAIAN**

Oleh
Nazwa Nazila

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

© Nazwa Nazila
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN PEMUAIAN**

NAZWA NAZILA

2003711

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Ivon Suyana, M.Si.

NIP. 196208241991031001

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

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN PEMUAIAN

Nazwa Nazila, Iyon Suyana, Heni Rusnayati

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi 229 Bandung 40154, Indonesia

Email : nazwa@upi.edu

ABSTRAK

Pendidikan sebagai tempat belajar siswa perlu membentuk peserta didik ideal yang menguasai keterampilan abad ke-21, salah satunya keterampilan berpikir kritis. Namun, data di lapangan mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah. Hal ini dapat terlihat dari rata-rata hasil ulangan peserta didik yang masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan pemuaian. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian *pre-eksperimental one group pretest-posttest design*. Partisipan berjumlah 34 peserta didik kelas XI SMA Negeri Kota Bandung, dengan instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi, instrumen tes 10 butir soal uraian dan angket respon. Teknik analisis yang digunakan adalah uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis, uji Wilcoxon untuk mengetahui perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest*, serta *effect size* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model *discovery learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *discovery learning* terlaksana sangat baik dengan persentase 96,67%, terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis sebesar 0,64 dengan kategori sedang, dan adanya perbedaan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Besar pengaruh pembelajaran ini diperoleh 2,849 melalui perhitungan Cohen's d. Selain itu, pembelajaran mendapatkan respon positif dari peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran *discovery learning* berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan pemuaian.

Kata kunci: *Discovery Learning*, Keterampilan Berpikir Kritis, Suhu dan Pemuaian

THE EFFECT OF DISCOVERY LEARNING LEARNING MODEL ON IMPROVING STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS ON TEMPERATURE AND EXPANSION MATERIAL

Nazwa Nazila, Iyon Suyana, Heni Rusnayati

Department of Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Education Science, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi 229 Bandung 40154, Indonesia

Email : nazwa@upi.edu

ABSTRACT

Education as a place for students to learn needs to form ideal students who master 21st century skills, one of which is critical thinking skills. However, data in the field reveals that the critical thinking skills of Indonesian students are still low. This can be seen from the average results of student tests which are still below the Minimum Completion Criteria (KKM). Therefore, this study aims to analyze the effect of the discovery learning learning model on students' critical thinking skills on the material of temperature and expansion. This study is a quantitative study using the pre-experimental one group pretest-posttest design research method. Participants were 34 students of class XI of SMA Negeri Kota Bandung, with the instruments used being observation sheets, 10 essay test items and response questionnaires. The analysis techniques used were the N-Gain test to determine the increase in aspects of critical thinking skills, the Wilcoxon test to determine the difference in the average pretest and posttest, and the effect size to determine how much influence the discovery learning model has on improving students' critical thinking skills. The results of this study indicate that learning using the discovery learning model was carried out very well with a percentage of 96.67%, there was an increase in critical thinking skills of 0.64 with a moderate category, and there was a difference in the average value between the pretest and posttest. The magnitude of the influence of this learning was obtained 2.849 through Cohen's d calculation. In addition, learning received a positive response from students. Thus, discovery learning has an effect on improving students' critical thinking skills on the material of temperature and expansion.

Keywords: Discovery Learning, Critical Thinking Skills, Temperature and Expansion

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Definisi Operasional	7
1.5.1 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	7
1.5.2 Keterampilan Berpikir Kritis	7
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	9
2.1.1 Definisi Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	9
2.1.2 Kelebihan dan Kelemahan Model <i>Discovery Learning</i>	10
2.2 Keterampilan Berpikir Kritis	11
2.3 Materi Suhu dan Pemuaiian	15

2.3.1	Suhu dan Alat Ukurnya.....	15
2.3.2	Pemuaian Zat.....	16
2.3.3	Hasil Penelitian Relevan	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Metode dan Desain Penelitian	22
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.3	Instrumen Penelitian	23
3.3.1	Instrumen Perangkat Pembelajaran.....	23
3.3.2	Instrumen Pengumpulan Data.....	24
3.4	Prosedur Penelitian	26
3.4.1	Tahap Persiapan	27
3.4.2	Tahap Pelaksanaan.....	27
3.4.3	Tahap Penyelesaian.....	28
3.5	Analisis Instrumen	29
3.5.1	Uji Validitas	29
3.5.2	Uji Reliabilitas	33
3.5.3	Tingkat Kesukaran Soal	34
3.6	Analisis Data.....	35
3.6.1	Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Discovery learning</i>	35
3.6.2	Peningkatan Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik....	36
3.6.3	Pengaruh Model <i>Discovery learning</i>	36
3.6.4	Analisis Respon Peserta didik.....	38
BAB IV TEMUAN DAN BAHASAN		39
4.1	Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Discovery learning</i>	39
4.2	Peningkatan Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	40
4.2.1	Peningkatan Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana.....	41

4.2.2	Peningkatan Aspek Membangun Keterampilan Dasar	45
4.2.3	Peningkatan Aspek Kesimpulan	46
4.2.4	Peningkatan Aspek Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	47
4.2.5	Peningkatan Aspek Strategi dan Taktik	49
4.3	Pengaruh Model Pembelajaran Discovery learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis	52
4.4	Respon Peserta Didik	54
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		58
5.1	Simpulan	58
5.2	Implikasi	58
5.3	Rekomendasi	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Langkah-langkah model pembelajaran <i>discovery learning</i>	10
Tabel 2. 2 Deskripsi Aspek dan indikator keterampilan berpikir kritis	13
Tabel 2. 3 Tabel Kompetensi dasar	15
Tabel 2. 4 Skala berbagai Suhu	16
Tabel 2. 5 Konversi antara 4 skala	16
Tabel 2. 6 Koefisien muai panjang benda	18
Tabel 2. 7 Koefisien muai volume benda	20
Tabel 3. 1 Pola desain penelitian	22
Tabel 3. 2 Rincian rencana pelaksanaan pembelajaran	23
Tabel 3. 3 Hasil analisis indeks Aiken	29
Tabel 3. 4 Kategori <i>raw variance explained by measures</i>	30
Tabel 3. 5 Hasil analisis uji coba	32
Tabel 3. 6 Kategori <i>Item and Person Reliability</i> dan <i>Cronbarch Alpha</i>	33
Tabel 3. 7 Kriteria kesukaran soal	34
Tabel 3. 8 Tingkat kesukaran tiap butir soal	35
Tabel 3. 9 Ketentuan skor lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	35
Tabel 3. 10 Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	35
Tabel 3. 11 Interpretasi nilai N-Gain	36
Tabel 3. 12 Klasifikasi <i>Effect Size</i> Cohen's d	38
Tabel 3. 13 Ketentuan skor angket respon peserta didik	38
Tabel 4. 1 Persentase keterlaksanaan Pembelajaran	39
Tabel 4. 2 Skor N-Gain keterampilan berpikir kritis peserta didik	40
Tabel 4. 3 Kegiatan pembelajaran aspek penjelasan sederhana	42
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas	52
Tabel 4. 5 Hasil Rank Uji Wilcoxon	53
Tabel 4. 6 Hasil Uji Wilcoxon	53
Tabel 4. 7 Pengolahan <i>Effect Size</i>	54
Tabel 4. 8 Rekapitulasi jawaban angket respon peserta didik	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 berbagai macam termometer	15
Gambar 2. 2 Peristiwa pemuaian panjang pada kabel listrik	17
Gambar 2. 3 Grafik anomali air	19
Gambar 3. 1 (a) Cuplikan LKPD 1; (b) Cuplikan LKPD 2	24
Gambar 3. 2 Cuplikan instrumen tes keterampilan berpikir kritis	25
Gambar 3. 3 Cuplikan angket respon peserta didik	26
Gambar 3. 4 Cuplikan lembar observasi keterlaksanaan	26
Gambar 3. 5 Skema Prosedur Penelitian	28
Gambar 3. 6 Hasil <i>unidimensionality</i>	30
Gambar 3. 7 Hasil <i>item fit</i>	31
Gambar 3. 8 <i>Summary statistics</i>	33
Gambar 3. 9 <i>Item measure</i>	34
Gambar 4. 1 Diagram rata-rata skor N-Gain tiap aspek.....	41
Gambar 4. 2 (a) jawaban peserta didik untuk rumusan masalah pada LKPD 1, (b) jawaban peserta didik untuk rumusan masalah pada LKPD 2.....	43
Gambar 4. 3 (a) jawaban peserta didik untuk hipotesis pada LKPD 1, (b) jawaban peserta didik untuk hipotesis pada LKPD 2.....	44
Gambar 4. 4 (a) pengumpulan data LKPD 1 (b) pengumpulan data LKPD 2.....	45
Gambar 4. 5 (a) cuplikan kesimpulan pada LKPD 1, (b) cuplikan kesimpulan pada LKPD 2	47
Gambar 4. 6 (a) pengolahan data pada LKPD 1, (2) pengolahan data pada LKPD 2	49
Gambar 4. 7 (a) cuplikan pembuktian pada LKPD 1, (b) cuplikan pembuktian pada LKPD 2	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Wawancara Studi Pendahuluan	68
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	69
Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	89
Lampiran 4. Rubrik Jawaban LKPD	103
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Tes Sebelum Validasi	111
Lampiran 6. Kisi-Kisi Instrumen Tes Setelah Validasi	122
Lampiran 7. Instrumen Tes keterampilan Berpikir Kritis	137
Lampiran 8. Lembar Validasi Instrumen	142
Lampiran 9. Hasil Validasi Instrumen	146
Lampiran 10. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	156
Lampiran 11. Angket Respon Peserta didik.....	161
Lampiran f12. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen.....	164
Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> Peserta Didik.....	166
Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil <i>Posttest</i> Peserta Didik	167
Lampiran 15. Skor N-Gain.....	168
Lampiran 16. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	169
Lampiran 17. Hasil Angket Respon Peserta didik	179
Lampiran 18. Surat Izin Penelitian.....	180
Lampiran 19. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	181
Lampiran 20. Dokumentasi.....	182

DAFTAR PUSTAKA

- Afiesta, A. A., Syam, M., & Qadar, R. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Negeri 9 Samarinda Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(2), 82–94. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.623>
- Aiken, L. R. (1985). *Educational and Psychological Measurement*. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives. In *The Second Principle*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anggriani, B. L. (2019). *Pengaruh Model Discovery Learning melalui Eksperimen terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMAN 4 Mataram pada Materi Gelombang Mekanik Tahun Pelajaran 2018/2019*.
- Anjani, D., & Roni Hamdani, A. (2018). Penggunaan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Pada Subtema Kebersamaan Dalam Keberagaman. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 4(2), 243–278. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v4i2.74>
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*, 323–328. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/594>
- Ariyani, S., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2020). Komparasi Model Problem Based learning dan Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(1), 61–70.
- Astuti, T. I., Idrus, I., & Yennita. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Biologi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 5–9. <https://doi.org/10.36085/math-umb.edu.v8i3.2041>
- Cintia, N. I., Kristin, F., & Anugrahaeni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 69–77.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Collins, R. (2014). Skills for the 21st Century: Teaching Higher-Order Thinking. [Http://Www. Curriculum. Edu.](http://www.curriculum.edu.au/Leader/Teaching_Higher_Order_Thinking) *Au/Leader/Teaching_Higher_Order_Thinking*, 374(14), 31.

- Costa, A. L. (1991). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cresswell, J. W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Pustaka Belajar.
- Daring, P. K. (2016). *Berpikir*. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/berpikir>
- Diana, E. R., & Anugraheni, I. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Inquiry Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata pelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16), 612–621. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7095139>
- Dwiastuti, S., Maridi, & Yuhana. (2019). Pengaruh model Pembelajaran Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa The Effect of Inquiry Learning Model to Improve of The Students Critical Thinking Skills in High School. *Proceeding Biology Education Conference*, 16(1), 146–149.
- Ekawati, M. (2019). Teori Belajar menurut Aliran Psikologi Kognitif serta Implikasinya dalam Proses Belajar dan Pembelajaran. *E-Tech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 7(4), 1–11. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5–24.
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 45–48.
- Etikamurni, D. P., Istyowati, A., & Ayu, H. D. (2023). Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Fisika Melalui Discovery Learning-Berdiferensiasi di Era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi Rainstek*, 5(2), 180–189. ejournal.unikama.ac.id/index.php/jtst
- Fauzia, H. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SD. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7(April), 40–47.
- Fisikabc. (2018). *Pemuaian Volume pada Zat Padat, Cair & Gas (Rumus, Contoh Soal dan Pembahasan)*. https://www.fisikabc.com/2018/05/pemuaian-volume-pada-zat-padat-cair-gas.html#google_vignette
- Gunardi. (2020). Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *Conference Series 3*, 3(3), 2288–2294. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>

- 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. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *Unpublished.[online] URL: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>*, 16(7), 1073–1080.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883><http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0><http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>
- Hakim, A., Liliyasi, Kadarohman, A., & Syah, Y. M. (2016). Improvement of student critical thinking skills with the natural product mini project laboratory learning. *Indonesian Journal of Chemistry*, 16(3), 322–328. <https://doi.org/10.22146/ijc.21149>
- Harahap, E. J., Fadieny, N., & Safriana, S. (2023). Analisis Penerapan Model Discovery pada Materi Fisika dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Tahun 2020-2022. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 3(2), 239. <https://doi.org/10.52434/jpif.v3i2.2810>
- Haryadi, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Pembelajaran Fisika. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 9–16. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v8i1.10465>
- Hasanah, M., Kaniawati, I., & Suyana, I. (2015). Pengembangan Simulasi Komputer Suhu dan Kalor Berbasis POE. *jurnal Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, 2015(Snips), 421–424.
- Hidayat, T., Mawardi, & Astuti, S. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas IV melalui Model Pembelajaran Discovery Learning pada Tema Indahnnya Keberagaman di Negeriku. *Jurnal Pendidikan unsika*, 7(1), 1–9. <http://journal.unsika.ac.id/index.php/judika>
- Idkhan, A. M. (2017). Analisis Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Kewirausahaan di Perguruan Tinggi. *Seminar Nasional Lembaga Penelitian UNM*, 2(1), 66–68.
- Indotrading. (2021). *Inilah 10 Jenis-jenis Termometer yang perlu Anda Ketahui*. <https://news.indotrading.com/bukan-hanya-untuk-ukur-suhu-tubuh-inilah-10-macam-termometer-yang-perlu-anda-ketahui/>
- Ismaimuza, D. (2010). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Sikap Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.22342/jpm.4.1.305>

- Jasmin, J., Suhartono, S., & Nasir, M. (2021). Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Besaran Dan Satuan MTs Muslimat NU Palangka Raya. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan (JPSP)*, 1(2), 129–135. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v1i2.3289>
- Kanginan, M. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Penerbit Erlangga.
- Kemendikbud. (2013). Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning). *Kurikulum 2013*.
- Kusrini. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Fisika Kelas XI*. Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Laeni, S., Zulkarnaen, Z., & Efwinda, S. (2022). Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 13 Samarinda Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPP)*, 3(2), 105–115. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.935>
- Lismaya, L. (2019). *Berpikir Kritis & PBL (Problem Based Learning)* (N. Azizah (ed.)). Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia. <https://books.google.co.id/books?id=bvqtDwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PR2#v=onepage&q&f=false>
- Ma'rifah, E., Parno, & Mufti, N. (2016). Identifikasi Kesulitan Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Seminar Nasional Pendidikan 2016*, 1(1), 124–133.
- Mahmud. (2022). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian Pendidikan Agama Islam*. Yayasan Pendidikan Uluwiyah.
- Marisya, A., & Sukma, E. (2020). Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 4(3), 2191.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional, FKIP UNMA 2019 "Literasi Pendidikan karakter Berwawasan Kearifan Lokal pada Era Revolusi Industri 4.0,"* 924–932.
- Maubana, W. M., & Sakbana, R. S. (2021). Pengaruh Model Discovery Learning dan PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Diffraction*, 2(2), 80–85. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v2i2.2432>
- Mikra. (2020). *118: Fisika SMA: Aplikasi Sifat Pemuaian Zat - Kabel Jaringan Listrik Kendor*. <https://profmikra.org/?p=2624>
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati. (2020). Analisis Kelebihan dan Kekurangan Model Discovery Learning Berbasis Media Audiovisual dalam Pembelajaran fisika. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.

<https://repository.bbg.ac.id/handle/893>

- Mulyana, E., Suherman, A., Widyanti, T., & Supriatna, A. (2022). Implementasi Model Project Based Learning Dalam. *Jurnal Pendidikan IPS*, 02(01), 25–32.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik* (A. Nuryanto (ed.)). UNY Press. [https://books.google.co.id/books?id=DCjKEAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=z1uKIC15QI&dq=Mulyatiningsih%2C Endang. 2014. Metode Penelitian Terapan Bidang Penelitian. Bandung%3AAAlfabet&lr&hl=id&pg=PP2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=DCjKEAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=z1uKIC15QI&dq=Mulyatiningsih%2C%20Endang.%202014.%20Metode%20Penelitian%20Terapan%20Bidang%20Penelitian.%20Bandung%3AAAlfabet&lr&hl=id&pg=PP2#v=onepage&q&f=false)
- Nasikhah, I. (2015). *Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Kalor Dan Perpindahan Kalor* [UIN Sunan Kalijaga]. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/16300/>
- National Education Association. (2012). *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs."* Alexandria: NEA (National Education Association).
- Nugrohaini, F., Suyana, I., Rahmat, N., & Wijayanti, S. W. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Materi Sistem Koloid Siswa Kelas XI. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru XV Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan-Universitas Terbuka*, 15(1), 475–480.
- Nurhayati, L., Sari, A. D., & Dasari, D. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis ICT dan Non-ICT terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika melalui Meta Analisis. *Prisma*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.35194/jp.v12i1.2744>
- Nurmalasari, M. (2018). Modul Statistik Inferensial. *Universitas Esa Unggul*, 2(Mik 411), 1–16. https://lms-paralel.esaunggul.ac.id/pluginfile.php?file=/44909/mod_resource/content/2/Modul2+MIK411+Uji+T-Dependen.pdf
- Pertiwi, I. S., Marpaung, R. R. T., & Yolida, B. (2015). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(8), 98–106.
- Prasetyo, F., & Kristin, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 SD. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.30997/dt.v7i1.2645>
- Prayitno, W. (2019). Bahan ajar pengenalan pembelajaran (terintegrasi PPK , literasi , HOTS , 4Cs). *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik*

Indonesia, 146.

- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Penelitian. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 77–90. <https://doi.org/10.30762/factor-m.v4i1.3254>
- Putranto, J. A. A., Marpaung, R. R. T., & Yolida, B. (2015). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(10), 1–9. <https://doi.org/10.2307/3615019>
- Putri, D. A., & Sobandi, A. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Metode Pembelajaran Team Games Tournaments dan Team Assisted Individuliazation. *Manajerial*, 3(4), 1–16.
- Putri, R. M. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa berbantuan LKS secara Online pada Materi Kalor dan perpindahannya*. Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Putri, Y. A., Usman, A., & Cahyati, M. T. (2019). Meta-Analisis Pengaruh penggunaan Model Inquiry Based Learning terhadap Kompetensi Keterampilan Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(1), 65–72.
- Rachmawati, M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smk Negeri 3 Bojonegoro Kelas X Teknik Pemesinan Pada Materi Fluida Statis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 91–99.
- Radjanawe, M., T, A., & J, S. (2020). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Kemendikbud.
- Ramadhana, R., & Hadi, A. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 380–389. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1778>
- Rehani, A., & Mustofa, T. A. (2023). Implementasi Project Based Learning dalam Meningkatkan Pola Pikir Kritis Siswa di SMK Negeri 1 Surakarta. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 487–496. <https://ssed.or.id/contents/article/view/273>
- Rizka, Putri, H., Albertus, Lesmono, D., & Pramudya, Aristya, D. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Man Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 173–180.
- Rosarina, G., Sudin, A., & Sujana, A. (2016). Penerapan Model Discovery Learning

Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan hasil Belajar IPA Materi Perubahan Wujud Benda. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 371–380.

- Rosdiana, Boleng, D. T., & Susilo. (2020). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning terhadap Efektivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 2(8), 1060–1064. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i8.9802>
- Ruhana, B. A., Meiliyadi, L. A. D., & Zaini, M. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v6i1.10375>
- Sari, P. P., Syarifah, S., Oktiansyah, R., Habisukan, U. H., & Asnilawati, A. (2020). Pengembangan Booklet sebagai Media Ajar pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas XI MA / SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020*, 105–109.
- Septiani, R., Rusnayati, H., Siahaan, P., & Wijaya, A. F. C. (2018). Profil Hambatan Belajar Epistemologis Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor Kelas XI SMA Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1), 29–34.
- Sestiya, S., Habisukan, U. H., Aini, K., Tastin, T., & Hapida, Y. (2020). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020 Pengembangan Modul sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Eubacteria Di Sma/Ma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020*, 83–89. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 89–96.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42. <https://doi.org/10.30738/.v6i1.2082>
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48–56. <https://doi.org/10.21831/socia.v17i1.32254>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.

- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assesment Pendidikan*.
- Sundari, P. D., Parno, P., & Kusairi, S. (2018). Students' Critical Thinking Ability in Integrated Learning Model. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 2(2), 348–360. <https://doi.org/10.21831/jk.v2i2.13761>
- Sundari, P. D., & Sarkity, D. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 149. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.11445>
- Sundari, S., & Fauziati, E. (2021). Implikasi Teori Belajar Bruner dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 128–136. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1206>
- Suryani. (2017). *Modul 11 Uji Wilcoxon*.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Trimawartinah, T. (2020). Bahan Ajar Statistik Non Parametrik. *Uhamka*, 1, 35. http://repository.uhamka.ac.id/id/eprint/3880/1/Bahan_Ajar_Statistik_Non_Parametrik_FINAL.pdf
- Uci A.Nababan, L., Azhari Zulmi, M., Jesica Sihombing, M., & Putrini R Harahap, S. (2023). Meta Analisis Pengaruh Model Discovery Learning pada Mata Pelajaran Fisika terhadap Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.58466/intern.v2i1.1157>
- Universitas Pendidikan Indonesia. (2021). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2021*. 1–180.