

**PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR BERDIFERENSIASI UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Tesis

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan



Oleh:

Desmitha Prafitri Alwi

NIM 2310798

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

2024

**PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR BERDIFERENSIASI UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Oleh
Desmitha Prafitri Alwi

S.Pd Universitas Pendidikan Indonesia, 2019

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

© Desmitha Prafitri Alwi 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,

dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

DESMITHA PRAFITRI ALWI

**PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR BERDIFERENSIASI UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING DAN PENGUJI

**Pembimbing I
Penguji I**



Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si.
NIP. 196204261987031002

**Pembimbing II
Penguji II**



Lina Avivanti, M.Si., Ph.D.
NIP. 197705012001122001

Penguji III



Dr. Winny Liliawati, M.Si.
NIP. 197812182001122001

Penguji IV



Dr. Andhy Setiawan, M.Si.
NIP. 197310131998021001

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika**



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd
NIP. 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul **“PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR BERDIFERENSIASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya. 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 saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Desmitha Prafitri Alwi

NIM 2310798

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan judul: “Pengembangan Bahan Belajar Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Pemahaman Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Suhu dan Kalor” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya tesis ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan. Demikian kata pengantar ini penulis sampaikan, terima kasih atas semua pihak yang telah membantu penyusunan sehingga menjadi tulisan yang bermanfaat. Atas segala perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bandung, Agustus 2024



Desmitha Prafitri Alwi

NIM 2310798

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan tesis ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materil, membimbing, meluangkan dan membagi waktu, pemikiran, serta tenaganya untuk penulis dalam menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini izinkan penulis mengucapkan banyak terima kasih, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, fasilitas, motivasi serta dedikasinya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Lina Aviyanti, M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta dedikasinya kepada penulis sehingga penulis mendapat masukan dan saran selama proses penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang telah memberikan arahan dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan studi magister pendidikan fisika pada program *fast track*.
4. Ibu Dra. Heni Rusnayati, M.Si. dan Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si. selaku Dosen Validator instrumen yang disusun pada penelitian ini. Penulis sangat berterimakasih atas seluruh saran dan masukan dalam menyempurnakan instrumen penelitian ini.
5. Bapak Athif Naufal Mufid, S.Pd., Gr., sebagai Guru Validator dari instrumen yang disusun pada penelitian ini. Penulis sangat berterimakasih atas seluruh saran dan masukan dalam menyempurnakan bahan belajar berdiferensiasi ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Magister Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga kepada peneliti.
7. Kepala sekolah, guru-guru, dan Staf SMAN 1 Soreang atas bantuan dan kerja samanya dalam proses pengumpulan data, observasi, dan penelitian di lapangan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

8. Kedua orangtua penulis yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan baik secara moral maupun materil.
9. Seluruh peserta didik yang telah berpartisipasi dalam studi pendahuluan, uji coba terbatas, dan implementasi bahan belajar berdiferensiasi pada penelitian ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Rasa hormat dan terimakasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya semoga Tuhan membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Aamiin.

PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR BERDIFERENSIASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Demitha Prafitri Alwi^{1*}, Parlindungan Sinaga², Lina Aviyanti³

Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia

*desmithaprafal@upi.edu

ABSTRAK

Model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan bahan belajar berdiferensiasi ditujukan untuk mengakomodasi keragaman gaya belajar yang dimiliki siswa melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi terhadap peningkatan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini memiliki 2 tahap yaitu pengembangan yang menggunakan model ADDIE dan penerapan yang menggunakan model *non equivalent control group desain* dengan melibatkan peserta didik kelas XI di salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Bandung dengan jumlah sampel sebanyak 68 siswa. Uji kelayakan terhadap bahan belajar berdiferensiasi terdiri dari uji rumpung dan validasi ahli. Berdasarkan hasil uji rumpung keterampilan diperoleh skor sebesar 86,8 yang berada pada kategori tinggi, merefleksikan bahwa uraian materi beserta kontennya sudah dapat memberikan pemahaman pada siswa. Hasil uji validasi ahli diperoleh skor sebesar 0,89 dengan kategori layak. Dengan demikian, hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa bahan belajar berdiferensiasi layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Pada penelitian ini, implementasi model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dilakukan pada 34 siswa di kelas eksperimen dan model PjBL diterapkan pada 34 siswa di kelas kontrol. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan kognitif siswa di kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dengan skor N-gain sebesar 0.84 dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif berada pada kategori rendah dengan skor N-gain sebesar 0.25. Pada kelas kontrol, peningkatan kognitif siswa berada pada kategori sedang dengan skor N-gain sebesar 0.70 dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif berada pada kategori rendah dengan skor N-gain sebesar 0.08. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh kesimpulan bahwa implementasi model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA.

Kata Kunci: Bahan Belajar Berdiferensiasi, Keterampilan Berpikir Kreatif, Kognitif, PjBL

DEVELOPMENT DIFFERENTIAL LEARNING MATERIALS TO INCREASE STUDENTS' COGNITIVE UNDERSTANDING AND CREATIVE THINKING SKILLS ON THE MATERIAL OF HEAT AND TEMPERATURE

Demitha Prafitri Alwi^{1*}, Parlindungan Sinaga², Lina Aviyanti³

Magister Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia

[*desmithaprafal@upi.edu](mailto:desmithaprafal@upi.edu)

ABSTRACT

The Project Based Learning (PjBL) model assisted by differentiated learning materials is intended to accommodate the diversity of learning styles of students through the application of project-based learning models. This study aims to analyze the effectiveness of the PjBL model assisted by differentiated learning materials on cognitive improvement and students' creative thinking skills on temperature and heat material. This study has 2 stages, namely development using the ADDIE model and implementation using a non-equivalent control group design model involving class XI students in one of the high schools in Bandung Regency with a total sample of 68 students. The feasibility test of the differentiated learning materials consisted of the overlap test and expert validation. Based on the results of the comprehensibility overlap test, a score of 86.8 was obtained which is in the high category, reflecting that the description of the material and its content can provide understanding to students. The expert validation test results obtained a score of 0.89 in the feasible category. Thus, the feasibility test results show that differentiated learning materials are feasible to be implemented in learning. In this study, the implementation of the PjBL model assisted by differentiated learning materials was carried out on 34 students in the experimental class and the PjBL model was applied to 34 students in the control class. The results of the analysis showed that the cognitive improvement of students in the experimental class was in the high category with an N-gain score of 0.84 and the improvement of creative thinking skills was in the low category with an N-gain score of 0.25. In the control class, students' cognitive improvement was in the moderate category with an N-gain score of 0.70 and an increase in creative thinking skills was in the low category with an N-gain score of 0.08. Based on the results of data analysis, it is concluded that the implementation of the PjBL model assisted by differentiated learning materials is effective in improving cognitive and creative thinking skills of high school students.

Keywords: Differentiated Learning Materials, Creative Thinking Skills, Cognitive; PjBL

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	12
1.4 Definisi Operasional	12
1.5 Manfaat Penelitian.....	14
1.5.1 Manfaat Teoretis	14
1.5.2 Manfaat Praktis	15
1.6 Struktur Penulisan Tesis	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	17
2.1 Pemahaman Kognitif.....	17
2.1.1 Dimensi Proses Kognitif.....	18
2.1.2 Pemahaman Kognitif dan Bahan Belajar Berdiferensiasi.....	22
2.2 Keterampilan Berpikir Kreatif.....	23
2.2.1 Aspek-Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.....	24
2.2.2 Mengintegrasikan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran.....	25
2.3 Pembelajaran Berdiferensiasi	26
2.3.1 Penerapan Gaya Belajar pada Bahan Belajar Berdiferensiasi ..	28
2.4 Model <i>Project based Learning</i> (PjBL).....	30
2.5 Model PjBL dan Bahan Belajar Berdiferensiasi.....	32

2.6	Materi Suhu dan Kalor	35
2.6.1	Suhu	35
2.6.2	Kalor	42
2.7	Kerangka Berpikir	61
BAB III METODE PENELITIAN.....		64
3.1	Metode Penelitian	64
3.2	Populasi, Subjek dan Objek Penelitian.....	64
3.3	Instrumen	64
3.4	Prosedur Penelitian	71
3.5	Teknik Analisis Data	89
3.5.1	Analisis Kelayakan	89
3.5.2	Analisis Peningkatan Pemahaman Kognitif	90
3.5.3	Analisis Keefektifan Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Pemahaman Kognitif Siswa.....	91
3.5.4	Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif	94
3.5.5	Analisis Keefektifan Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif.....	95
3.5.6	Analisis Korelasi.....	96
3.5.7	Analisis Angket Persepsi Siswa terhadap Bahan Belajar Berdiferensiasi	98
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		99
4.1	Kelayakan Bahan Belajar Berdiferensiasi	99
4.2.	Peningkatan Pemahaman Kognitif	103
4.3	Efektivitas Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Pemahaman Kognitif Siswa.....	105
4.4	Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif	108
4.5	Efektivitas Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	110
4.6	Hubungan antara Pemahaman Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kratif Siswa.....	113
4.7	Persepsi Siswa terkait Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi	117
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		123
5.1	Simpulan.....	123
5.2	Implikasi	124

5.3	Rekomendasi	125
	Daftar Pustaka	126
	LAMPIRAN	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dimensi proses kognitif Taksonomi Bloom revisi	20
Tabel 2. 2 Indikator PISA	24
Tabel 2. 3 Indikator TTCT	25
Tabel 2. 4 Analisis Gaya Belajar Fleming (2024).....	28
Tabel 2. 5 Titik beku dan titik didih 4 skala termometer	38
Tabel 2. 6 Konversi 4 skala suhu	39
Tabel 2. 7 Kalor jenis	45
Tabel 2. 8 Koefisien muai panjang	51
Tabel 2. 9 Koefisien muai volume beberapa zat cair	53
Tabel 3. 1 Validasi Ahli Soal Keterampilan Berpikir Kreatif.....	66
Tabel 3. 2 Hasil Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif	67
Tabel 3. 3 Reliabilitas Soal Keterampilan Berpikir Kreatif.....	67
Tabel 3. 4 Validasi Ahli Soal Kognitif.....	68
Tabel 3. 5 Hasil Validasi Soal Kognitif	69
Tabel 3. 6 Reliabilitas Soal Kognitif.....	70
Tabel 3. 7 Revisi Konten Bahan Ajar Berdiferensiasi	75
Tabel 3. 8 <i>Storyboard heatify</i>	76
Tabel 3. 9 Revisi Media Bahan Ajar Berdiferensiasi.....	83
Tabel 3. 10 Susunan Materi Bahan Belajar.....	86
Tabel 3. 11 Interpretasi Tingkat Keterbacaan	89
Tabel 3. 12 Tabulasi Gregory (2000).....	90
Tabel 3. 13 Kategori Rata-rata Gain Ternormalisasi	91
Tabel 3. 14 Kriteria Interpretasi <i>Effect Size</i>	93
Tabel 3. 15 Interpretasi koefisien korelasi	98
Tabel 4. 1 Hasil Uji Rumpang Keterpahaman.....	99
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Tabulasi Gregory.....	100
Tabel 4. 3 Gain Rata-Rata Skor Kognitif Siswa	103
Tabel 4. 4 Gain rata-rata kognitif untuk setiap gaya belajar	104
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kognitif.....	106
Tabel 4. 6 Hasil Uji Mann-Whitney U untuk Data Kognitif.....	106

Tabel 4. 7 <i>Effect size Cohen's d</i> kognitif.....	107
Tabel 4. 8 Gain Rata-Rata Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	108
Tabel 4. 9 gain rata-rata keterampilan berpikir kreatif untuk setiap gaya belajar	109
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Keterampilan Berpikir Kreatif	111
Tabel 4. 11 Hasil Uji Mann-Whitney U untuk Data Keterampilan Berpikir Kreatif	112
Tabel 4. 12 <i>Effect size Cohen's d</i> keterampilan berpikir kreatif	112
Tabel 4. 13 Uji Prasyarat Korelasi	114
Tabel 4. 14 Hasil Korelasi Pearson Product Moment	114
Tabel 4. 15 Matriks Kegiatan Pembelajaran	115
Tabel 4. 16 Persepsi Siswa terkait Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Taksonomi Bloom original dan revisi.....	20
Gambar 2. 2 Penggunaan termometer saat demam.....	35
Gambar 2. 3 Skala suhu	36
Gambar 2. 4 Titik beku dan titik didih 4 skala termometer	38
Gambar 2. 5 Perbandingan skala.....	38
Gambar 2. 6 Konversi skala termometer.....	39
Gambar 2. 7 Termometer klinis	40
Gambar 2. 8 Termometer infrared	40
Gambar 2. 9 Termometer raksa.....	41
Gambar 2. 10 Termometer alkohol	41
Gambar 2. 11 Pengaruh kalor pada zat	42
Gambar 2. 12 Percobaan I: perbedaan massa air	43
Gambar 2. 13 Percobaan II: perbedaan nyala api	44
Gambar 2. 14 Percobaan III: perbedaan jenis cairan	44
Gambar 2. 15 Perubahan wujud zat padat-cair-gas.....	47
Gambar 2. 16 Perubahan wujud	49
Gambar 2. 17 Pemuaiian rel kereta api	49
Gambar 2. 18 Jarak antartikel zat padat.....	50
Gambar 2. 19 Alat <i>Musschenbrooke</i>	50
Gambar 2. 20 Muai luas	51
Gambar 2. 21 Muai volume	52
Gambar 2. 22 Pemuaiian zat cair	53
Gambar 2. 23 Isobarik.....	54
Gambar 2. 24 Isokhorik.....	55
Gambar 2. 25 Isotermik.....	55
Gambar 2. 26 Perpindahan kalor.....	56
Gambar 2. 27 Konduksi	57
Gambar 2. 28 Percobaan daya hantar kalor	58
Gambar 2. 29 Konveksi.....	58
Gambar 2. 30 Percobaan konveksi.....	59

Gambar 2. 31 Radiasi.....	60
Gambar 2. 32 Termoskop.....	61
Gambar 2. 33 Bagan Kerangka Berpikir.....	63
Gambar 3. 1 Diagram alur ADDIE	71
Gambar 3. 2 Halaman Masuk.....	84
Gambar 3. 3 Halaman Introduction.....	84
Gambar 3. 4 Halaman Peta Konsep	85
Gambar 3. 5 Halaman Materi.....	86
Gambar 3. 6 Halaman Evaluasi.....	87
Gambar 3. 7 Desain Penelitian.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Keterlaksanaan Pembelajaran dan Instrumen Penelitian.....	134
Lampiran B Data Hasil Pretes dan Postes serta N-gain.....	218
Lampiran C Pengolahan Data dan Output SPSS 27.0.....	226
Lampiran D Dokumentasi Penelitian.....	230

Daftar Pustaka

- Afilin, K.M. (2023). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model PjBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar Negeri Jetis 3 Sukoharjo. *Dikdas Bantara*, 6(1), 36-46. <https://doi.org/10.32585/dikdasbantara.v6i1.2998>
- Afriana, A., Ilmiyati, N., & Toto. (2019) Model Project based Learning (PjBL) Berbasis STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 11.
- Agustina, L. (2023). Differentiated Learning With Project Based Learning Model In Terms Of Student Learning Style. *International Conference on Teaching and Learning Proceeding*, 1(1), 160-166.
- Anderson, L.W., dkk. (2001). *A Taxonomy fo Learning, Teaching, and Assessing: Revision of Bloom’s Taxonomy Educational Objectives*. United States: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto. (2015). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arisanti, W., dkk. (2017). Analisis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD melalui Project Based learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 21.
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom contexts for creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53–69. <https://doi.org/10.1080/13598139.2014.905247>
- Bao, J. (2010). *Teaching and Learning Strategies for Differentiated Instruction in the Language Classroom*. [Daring]. http://steinhardt.nyu.edu/teachlearn/dclt/Summer_Institute_2010
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.

- Brophy, J. (2002). *Social Constructivist Teaching: Affordances and Constraints*. Boston: Elsevier.
- Bruner, J.S. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
- Bybee, W. R., & Sund, B. R. (1990). *Piaget for educators*. Second Edition. Illinois: Waveland Press
- Cano-Garcia, F., & Hughes, E. H. (2000). Learning and thinking styles: An analysis of their interrelationship and influence on academic achievement. *Educational Psychology*, 20(4), 413-430.
- ChanLin, L.J. (2008). Technology Integration Applied to Project-based Learning in Science. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(1), 55-65. doi: 10.1080/14703290701757450.
- Clegg, B. dan Brich, P. (2006). *Instan Creativity: 76 Cara Instan Meningkatkan Kreativitas*. Jakarta: Erlangga.
- Cropley, A. J. (2020). Creativity-focused technology education in the age of industry 4.0. *Creativity Research Journal*, 32, 184–191. <https://doi.org/10.1080/10400419.2020.1751546>
- Defitriani, E. (2018). Differentiated Instruction: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Penerapannya. *Phi Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 111-120. [Daring]. Diakses dari <http://phi.unbari.ac.id/index.php/phi/article/view/38/0>
- Evan, J. R. (1991). *Berpikir Kreatif*. Jakarta: BumiAksara.
- Falah, H. (2017). Remediasi Kesalahan Siswa SMA Mengerjakan Soal-Soal Rangkaian Listrik Arus Searah melalui Model Pembelajaran TWA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(8), 1-10. [Daring]. Diakses dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/21389/17348>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEM berbasis PjBL (Project Based Learning) terhadap Keterampilan. *Journal of Chemistry and Education (JCAE)*, 10(1), 209-226.
- Florida, K., dkk. (2015). *The Global Creativity Index 2015*. Canada: Martin Prosperity Institute.
- George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional Module Project Based Learning*.

- George Lucas Educational Foundation. (2014). Project Based Learning vs Problem Based Learning vs X-BL.
- Giwanti, T., Prasetyo, A., & Banowati, E. (2019). Science Literacy Ability and Student Learning Outcomes on Project Based Learning (PjBL), 10(3), 242-247.
- Glăveanu, V. P. (2014). Revisiting the “art bias” in lay conceptions of creativity. *Creativity Research Journal*, 26(1), 11–20. <https://doi.org/10.1080/10400419.2014.873656>
- Good, M. (2006). Differentiated Instruction: Principles and Techniques for the Elementary Grades. [Daring]. Diakses dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED491580.pdf>
- Gregory, R. J. 2000. Psychological Testing: History, Principles, and Applications. Boston: Allyn and Bacon.
- Ha, N. T. T. (2021). Effects of learning style on students achievement: experimental research. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3), 329-339. <https://doi.org/10.37028/lingcure.v5nS3.1515>
- Handoko, dkk. (2019). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL). Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), 119-131. [Daring]. Diakses dari <https://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/329>
- Hikmah, L., & Agustin, R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika* 1(1), 1-9. [Daring]. Diakses dari <https://doi.org/10.33503/prismatika.v1i1.291>
- Houwer, J.D., dkk. (2016). What is Cognition? A Functional Cognitive Perspective. Belgium: Ghent University.
- Istikomah, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Examples Non-Examples terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Al-Qur’an Hadits Madrasah Ibtidaiyah Al-Hidayah 01 Betak Kalidawir Tulungagung. (Skripsi). Tulungagung: IAIN Tulungagung. [Daring]. Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/11830/>

- Kemdikbud. (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015: Mata Pelajaran IPA SMP/MTs. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemdikbudristek (2022). Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/07/V.2-Dimensi-elemen-subelemen-Profil-Pelajar-Pancasila-pada-Kurikulum-Merdeka.pdf>
- Kemdikbudristek. (2023). Latar Belakang Kurikulum Merdeka. [Daring]. Diakses dari <https://pusatinformasi.guru.kemdikbud.go.id/hc/id/articles/6824331505561-Latar-Belakang-Kurikulum-Merdeka>
- Kristiani, K., dkk. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. 21.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning-Legitimate Peripheral Participation*. New York, USA.: Cambridge University Press.
- Lince, L. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai, 1(1), 38– 49. <https://doi.org/10.47435/sentikjar.v1i0.829>
- Listiana, L. (2016). Hubungan kreativitas dengan berpikir kreatif siswa dalam membuat produk pada materi daur ulang limbah: Penelitian korelasional pada siswa kelas X SMA Al Ma'soem. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati. [Daring]. Diakses dari <https://digilib.uinsgd.ac.id/22456/>
- Lusi, dkk. (2016). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Multi Representasi pada Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat, *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*, 3.
- Mahayanti, D. (2015). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-Soal pada Materi Listrik Dinamis Ditinjau dari Langkah Menyelesaikan Soal pada Siswa SMA. Surakarta: FKIP UNS
- Marquis, E., & Henderson, J. (2015). Teaching creativity across disciplines at Ontario universities. *Canadian Journal of Higher Education*, 45(1), 148–166. <https://doi.org/10.20429/ijstl.2012.060106>

- Marzano, R.J., & Kendall, J.S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives Second Edition*. California: Corwin Press.
- Maulida, A. (2024). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi berbasis Project Based Learning terhadap Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 12 Pamulang. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Mayer, RE & Moreno, R. (2010). *Techniques That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning*. Dalam JL. Plass, R. Moreno, & R. Brunken (Eds.). *Cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press.
- Munzenmaier, C., & Rubin, N. (2013). *Perspectives Bloom's Taxonomy: What's Old is New Again*. Stony Point Lake: The Elearning Guild Research.
- Mursidik, dkk. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika pada Siswa Sekolah Dasar. *Journal Pedagogia*, 4(1), 23-33.
- Ningsih, dkk. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA. *Journal Inovasi Pendidikan Sains*.
- Nitanio, W. (2019) Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematis. (Diploma Thesis). Universitas Katolik Widya Mandira. [Daring]. Diakses dari <http://repository.unwira.ac.id/1939/>
- Nordin, A., & Sundberg, D. (2016). Travelling concepts in national curriculum policy-making: The example of competencies. *European Educational Research Journal*, 15(3), 314–328. <https://doi.org/10.1177%2F1474904116641697>
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif*, 6(2), 149-160.
- Nugroho, dkk. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Keatif. *Journal Biomedik*, 7(3), 50-58.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 3(1), 171-187. [Daring]. Diakses dari

<https://media.neliti.com/media/publications/271164-pengembangan-media-pembelajaran-untuk-me-b2104bd7.pdf>

- NYC Department of Education. (2009). *Project Based Learning: Inspiring Middle School Student to Engage in Deep and Active Learning*. New York: Division of Teaching and Learning office.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: The future we want*. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- OECD. (2023). PISA 2022 Results. [Daring]. Diakses dari <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/indonesia-c2e1ae0e/>
- Paston, T.J., dkk. (2021). What Is Creativity in Education? A Qualitative Study of International Curricula. *Journal of Advanced Academics*, 32(2), 207-230. [Daring]. Diakses dari <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1932202X20978356>
- Pritchard, A. (2009). *Ways of Learning. USA and Canada: Library of Congress Cataloging in Publication Data*.
- Rankin, E.F, Culhane, J.W. (1969). Comparable Cloze and Multiple Choice Comprehension. *Journal of Reading*, 13, (3), 193-198.
- Resnick, H. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Ritter, S.M., dkk. (2020). Fostering students' creative thinking skills by means of a one-year creativity training program. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229773>
- Santoso, F. (2015). Efektivitas Penerapan Quantum Teaching terhadap Hasil Belajar Elektronika Dasar pada Siswa Kelas X Jurusan Teknik Otrotonik SMK Negeri 1 Seyegan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. [Daring]. Diakses dari <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/elektronika/article/viewFile/2058/1759>
- Saproni, dkk. (2020). Profile of Conceptual Understanding and Misconceptions of Students in Heat and Temperature. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 751-757.

- Savchenko, O. (2019). Design thinking as necessary constituent of creative industry. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 459. doi:10.1088/1757-899X/459/1/012096
- Sayre, J. (1975). Individualized Instruction: A New Force in Teacher Education. United States: University of Wisconsin-Madison. [Daring]. Diakses dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED126077.pdf>
- Serway, R.A., & Jewett, J.W. (2010). Fisika untuk Sains dan Teknik Buku 2 Edisi 6. Jakarta: Selemba Teknika.
- Snyder, R. F. (1999). The relationship between learning styles/multiple intelligences and academic achievement of high school students. The High School Journal, 83(2), 11-20.
- Sofia, W. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Confidence Siswa SMP melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Differentiated Instruction (DI). (Skripsi). Bandung: Universitas Pasundan. [Daring]. Diakses dari <http://repository.unpas.ac.id/37389/>
- Sözbilir, M. (2003). A Review of Selected Literature on Students Misconceptions of Heat and Temperature. Bogaziçi University Journal of Education, 20 (1), 25-40.
- Sternberg, R.J. and Lubart, T.I. (1991) An Investment Theory of Creativity and Its Development. Human Development, 34, 1-31. <https://doi.org/10.1159/000277029>
- Sularmi, U., & Ruja, I. N. (2018). Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 3(4), 475-479.
- Sulistiarmi, dkk. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika Siswa Kelas XI IPA pada Mata Pelajaran Fisika SMA Negeri se-Kota Pati. Unnes Physics Education Journal, 5(2), 95-101. [Daring]. Diakses dari <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/13628>
- Tinambunan, A., dkk. (2022). Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Tippler, P. (1998). Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I. Jakarta: Erlangga

- Torrance, E.P. (2018). *Torrance Tests of Creative Thinking*. United States: Scholastic Testing Service Inc.
- Vygotsky, L. (1987). *Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, M.A., Harvard University Press.
- Waldrip, et al. (2006). Learning Junior Secondary Science through Multi-modal Representation. *Electronic Journal of Science Education*, 11.
- Wu, T., & Wu, Y. (2020). Applying Project Based Learning and SCAMPER Teaching Strategies Engineering Education to Explore the Influence of Creativity on Cognition, Personal Motivation, and Personality Traits. *Thinking skills and Creativity*, 35, 100631. [Daring]. Diakses dari <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100631>
- Wahyuni, dkk. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran berbasis Proyek dengan Strategi Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan MIPA (JPM)*, 13(1), 274-284.
- Wahyuningsih, S., & Lestari, Y.B. (2023). Implementation of Differentiated Instruction in Project Based English Language Learning: A Case Study at SMAN 1 Lambu. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 10(9), 133-138. Doi: <http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v10i9.5044>
- Wulandari, A. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI SMA di Masa Pandemi Covid-19 pada Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke. (Skripsi). Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Yuniati. (2023). Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak Kabupaten Kuantan Singingi. (Tesis). Riau: UIN Sultan Syarif Kasim Riau. [Daring]. Diakses dari <http://repository.uin-suska.ac.id/73199/1/TEISIS%20TANPA%20BAB%20IV%20YUNIATI.pdf>