

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh :
AHMAD ZAKI
2002097

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

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Oleh

Ahmad Zaki

S.Pd Universitas Islam Negeri Raden Fatah, 2019

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

© Ahmad Zaki 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

AHMAD ZAKI

2002097

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP.196807031992032001

Pembimbing II,

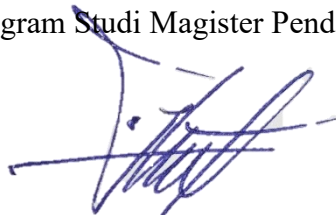


Irma Rahma Suwarma, S.Si., M.Pd., Ph.D.

NIP.198105032008012015

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul :

**PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
PESERTA DIDIK**

Beserta isinya adalah benar-benar karya saya dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau 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



Ahmad Zaki

NIM. 2002097

ABSTRAK

Ahmad Zaki. (2002097). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi energi terbarukan. Pemilihan materi energi terbarukan pada pembelajaran Fisika karena sangat relevan dengan model pembelajaran STEM-PjBL, STEM-PjBL memiliki tahapan *reflection, research, discovery, application, dan communication*. Penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di Palembang dan waktu penelitian yaitu semester genap tahun ajaran 2023-2024 dengan jumlah peserta didik 40 orang. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan soal pilihan ganda dan soal esai pada *pretest* dan *posttest* untuk menilai kegiatan pembelajaran STEM-PjBL terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Selain itu pengumpulan data dilakukan dengan penilaian LKPD, penilaian produk kreatif masing-masing kelompok peserta didik dan observasi pembelajaran STEM-PjBL dengan penilaian yang sudah dirancang peneliti. Hasil penelitian yaitu model pembelajaran STEM-PjBL telah berhasil diimplementasikan dengan baik, yang ditunjukkan oleh tingginya persentase keterlaksanaan setiap pertemuan yaitu 97%, 100% dan 100%. Keberhasilan ini menegaskan bahwa model STEM-PjBL efektif dalam membantu peserta didik menguasai konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Berdasarkan analisis N-Gain 0,84 dan 0,842, *paired sample t test* 0,000 dan *effect size* 4,84 dan 6,71 dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STEM-PjBL efektif dan memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Kata Kunci: STEM-PJBL, Penguasaan Konsep, Keterampilan Berpikir Kreatif.

ABSTRACT

Ahmad Zaki. (2002097). The Influence of STEM-PjBL on Students' Mastery of Concepts and Creative Thinking Skills

The problem in this study is how the influence of STEM-PjBL on students' mastery of concepts and creative thinking skills on renewable energy material. The selection of renewable energy material in Physics learning because it is very relevant to the STEM-PjBL model, STEM-PjBL has stages of reflection, research, discovery, application, and communication. The research was conducted at one of the State Senior High Schools in Palembang and the research time was the even semester of the 2023-2024 academic year with 40 students. This study uses quantitative and qualitative methods. Data collection was carried out with multiple choice questions and essay questions in the pre-test and post-test to assess STEM-PjBL activities on students' mastery of concepts and creative thinking skills. In addition, data collection was carried out by assessing student worksheet, assessing the creative products of each group of students and observing STEM-PjBL with assessments that had been designed by researchers. The results of the study are that the STEM-PjBL model has been successfully implemented well, which is indicated by the high percentage of implementation of each meeting, namely 97%, 100% and 100%. This success confirms that the STEM-PjBL model is effective in helping students master concepts and creative thinking skills. Based on the N-Gain analysis of 0.84 and 0.842, paired sample t test 0.000 and effect size 4.84 and 6.71, it can be concluded that the STEM-PjBL model is effective and has a significant influence on improving students' mastery of concepts and creative thinking skills.

Keywords: *STEM-PjBL, Concept Mastery, Creative Thinking Skills.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Selama menyusun tesis ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Tesis ini membahas tentang bagaimana pengaruh dalam penerapan model pembelajaran STEM-PjBL di kelas pada materi fisika, selain itu tujuan pembuatan tesis ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Indonesia yang berlokasi di Bandung.

Selama melakukan penelitian serta penulisan tesis ini banyak keterlambatan dialami oleh penulis, sehingga penulis sangat berterima kasih kepada berbagai pihak yang telah membimbing dan membantu penulis agar menyelesaikan tesis ini hingga menjadi suatu karya yang dapat diselesaikan dengan baik. Penulis selalu menyadari bahwa karya ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun juga sangat membantu penulis. Semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk semua orang terutama bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2024

Yang menyatakan,



Ahmad Zaki

NIM. 2002097

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik”, Selama menyusun tesis ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Irma Rahma Suwama, S.Si., M.Pd., Ph.D. sebagai dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini;
2. Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika, seluruh dosen dan staf Tata Usaha yang telah memberikan izin dalam menyelesaikan penelitian;
3. Para dosen ahli selaku penilai instrumen penelitian dalam tesis ini.
4. Para dosen penguji yang menilai rancangan dan hasil penelitian dari penulis.
5. Bapak dan ibu dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua penulis karena telah memberikan dukungan, doa dan semangat dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Ibu Rosmidawati, M.Pd. sebagai guru Fisika SMA yang telah memberikan bimbingan selama penelitian, serta peserta didik kelas X dan XI SMA yang telah membantu proses penelitian.
8. Teman satu kelas dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga apa yang telah diberikan oleh semua pihak yang telah membantu penulis mendapatkan berkah dari Allah SWT.

Bandung, Agustus 2024
Penulis,



Ahmad Zaki
NIM. 2002097

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pertanyaan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Definisi Operasional.....	5
1.7 Struktur Organisasi Tesis	6
BAB II KAJIAN LITERATUR	8
2.1 <i>STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)</i>	8
2.1.1 <i>Practice: Scientific Practice and Engineering Practice</i>	10
2.1.2 <i>Crosscutting Concept</i>	11
2.1.3 <i>Disciplinary Core ideas</i>	12
2.1.4 Penelitian Relevan tentang STEM.....	15
2.2 Model Pembelajaran STEM-PjBL	15
2.2.1 Tahapan STEM-PjBL	16
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan STEM-PjBL	18
2.3 Penguasaan Konsep.....	20

2.3.1 HOTS dan Penguasaan Konsep dalam Taksonomi Bloom.....	22
2.4 Keterampilan Berpikir Kreatif	23
2.4.1 Penelitian Relevan tentang Berpikir Kreatif.....	25
2.4.2 Contoh Soal Berpikir Kreatif.....	25
2.5 Hubungan STEM-PjBL, Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif.....	26
2.6 Analisis Materi Energi Terbarukan	28
2.6.1 Energi Terbarukan	28
2.6.2 Prinsip Kerja Kincir Air.....	29
2.6.3 Energi Potensial Air.....	30
2.6.4 Energi Kinetik Air	31
2.6.5 Prinsip Kerja Kincir Angin.....	32
2.6.6 Energi Kinetik Angin.....	32
2.7 Kerangka Berpikir	33
2.8 Hipotesis Penelitian.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Waktu Penelitian	35
3.2 Desain Penelitian.....	35
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	36
3.4 Teknik Pengumpulan Data	37
3.5 Instrumen Penelitian.....	37
3.6 Analisis Instrumen.....	38
3.7 Prosedur Penelitian.....	45
3.8 Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Model STEM-PjBL.....	53
4.1.1 Hasil Penilaian LKPD Peserta Didik	53
4.1.2 Penilaian Observasi Pertemuan ke-1	54
4.1.3 Penilaian Observasi Pertemuan ke-2	56
4.1.4 Penilaian Observasi Pertemuan ke-3	57
4.2 Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	58
4.2.1 Hasil <i>Pre Test</i>	59
4.2.2 Hasil <i>Post Test</i>	59

4.3	Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif....	60
4.4	Analisis Data	61
4.4.1	Hasil Uji Normalitas Data.....	61
4.4.2	Hasil Uji Homogenitas Data	62
4.4.3	Hasil Uji Hipotesis.....	63
4.5	Keterlaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik	65
4.5.1	Pertemuan Pertama	66
4.5.2	Pertemuan Kedua.....	77
4.5.3	Pertemuan Ketiga.....	81
4.6	Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik.....	86
4.7	Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik	89
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		96
5.1	Simpulan.....	96
5.2	Implikasi.....	97
5.3	Rekomendasi	97
DAFTAR PUSTAKA		99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif dalam HOTS	22
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Kincir Air	30
Gambar 2.3 Perubahan Energi Kincir Air	30
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Kincir Angin	32
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir	34
Gambar 3.1 <i>Concurrent Embedded Mixed Methods Design</i>	35
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian	47
Gambar 4.1 Kegiatan Peserta Didik Pertemuan Pertama.....	66
Gambar 4.2 Jawaban Kelompok 1 Fase <i>Reflection</i>	67
Gambar 4.3 Jawaban Kelompok 2 Fase <i>Reflection</i>	67
Gambar 4.4 Jawaban Kelompok 3 Fase <i>Reflection</i>	68
Gambar 4.5 Jawaban Kelompok 4 Fase <i>Reflection</i>	68
Gambar 4.6 Jawaban Kelompok 1 Fase <i>Research</i>	69
Gambar 4.7 Jawaban Kelompok 2 Fase <i>Research</i>	70
Gambar 4.8 Jawaban Kelompok 3 Fase <i>Research</i>	71
Gambar 4.9 Jawaban Kelompok 4 Fase <i>Research</i>	72
Gambar 4.10 Jawaban Kelompok 1 Fase <i>Discovery</i>	74
Gambar 4.11 Jawaban Kelompok 2 Fase <i>Discovery</i>	75
Gambar 4.12 Jawaban Kelompok 3 Fase <i>Discovery</i>	75
Gambar 4.13 Jawaban Kelompok 4 Fase <i>Discovery</i>	76
Gambar 4.14 Kegiatan Peserta Didik Pertemuan Kedua	77
Gambar 4.15 Jawaban Kelompok 1 Fase <i>Application</i>	78
Gambar 4.16 Jawaban Kelompok 2 Fase <i>Application</i>	79
Gambar 4.17 Jawaban Kelompok 3 Fase <i>Application</i>	79
Gambar 4.18 Jawaban Kelompok 4 Fase <i>Application</i>	80
Gambar 4.19 Kegiatan Peserta Didik Pertemuan Ketiga	81
Gambar 4.20 Jawaban Kelompok 1 Fase <i>Communication</i>	82
Gambar 4.21 Jawaban Kelompok 2 Fase <i>Communication</i>	83
Gambar 4.22 Jawaban Kelompok 3 Fase <i>Communication</i>	84
Gambar 4.23 Jawaban Kelompok 4 Fase <i>Communication</i>	84

Gambar 4.24 Jawaban Soal Mengevaluasi Peserta Didik.....	88
Gambar 4.25 Jawaban Soal Menganalisis Peserta Didik.....	88
Gambar 4.26 Jawaban Soal Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	91
Gambar 4.27 PLTA Potensial	92
Gambar 4.28 PLTB Triplek dan Plastik.....	93
Gambar 4.29 PLTB Miniatur Rumah.....	94
Gambar 4.30 PLTA Kinetik.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi Literasi STEM	9
Tabel 2.2 <i>Framework K-12 Science Education</i>	9
Tabel 2.3 Tahapan <i>Scientific Practice</i> dan <i>Engineering Practice</i> dalam Pendekatan STEM.....	10
Tabel 2.4 Macam-macam <i>Crosscutting Concept</i>	12
Tabel 2.5 Kriteria <i>Disciplinary Core Ideas</i>	12
Tabel 2.6 <i>Scientific Practice</i> dan <i>Engineering Practice</i>	13
Tabel 2.7 Tahapan PjBL Lucas, CDP Doppelt dan STEM-PjBL Laboy-Rush..	16
Tabel 2.8 Contoh Soal Berpikir Kreatif	25
Tabel 2.9 Hubungan STEM-PjBL, Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif	26
Tabel 2.10 Silabus Kelas X Materi Energi Terbarukan	28
Tabel 2.11 Data Potensi Energi Alternatif di Indonesia	29
Tabel 3.1 Teknik Pengolahan Data	37
Tabel 3.2 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Ahli	39
Tabel 3.3 Validitas Instrumen Soal.....	41
Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Reliabilitas	42
Tabel 3.5 Reliabilitas Instrumen Soal	42
Tabel 3.6 Interpretasi Indeks Kesukaran Soal	43
Tabel 3.7 Taraf Kesukaran Instrumen Soal	43
Tabel 3.8 Interpretasi Indeks Diskriminasi	44
Tabel 3.9 Hasil Daya Pembeda Instrumen Soal	45
Tabel 3.10 Kategori Rata-rata N-Gain	49
Tabel 3.11 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	49
Tabel 3.12 Pedoman Skor Keterampilan Berpikir Kreatif.....	49
Tabel 3.13 Kategori IPK	51
Tabel 3.14 Kategori <i>Effect Size</i>	52
Tabel 4.1 Hasil Penilaian LKPD.....	53
Tabel 4.2 Keterlaksanaan Fase <i>Reflection</i>	55
Tabel 4.3 Keterlaksanaan Fase <i>Research</i>	55
Tabel 4.4 Keterlaksanaan Fase <i>Discovery</i>	56
Tabel 4.5 Keterlaksanaan Fase <i>Application</i>	57

Tabel 4.6 Keterlaksanaan Fase <i>Communication</i>	58
Tabel 4.7 Hasil <i>Pretest</i>	59
Tabel 4.8 Hasil <i>Posttest</i>	60
Tabel 4.9 N-Gain Penguasaan Konsep.....	60
Tabel 4.10 N-Gain Keterampilan Berpikir Kreatif	61
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data.....	62
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data	63
Tabel 4.13 Hasil Uji Hipotesis Penguasaan Konsep.....	63
Tabel 4.14 Uji <i>Effect Sizes</i> Penguasaan Konsep	63
Tabel 4.15 Hasil Uji Hipotesis Keterampilan Berpikir Kreatif.....	64
Tabel 4.16 Uji <i>Effect Sizes</i> Keterampilan Berpikir Kreatif.....	64
Tabel 4.17 Keterlaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL.....	65
Tabel 4.18 Tanggapan Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran STEM-PjBL	86
Tabel 4.19 N-Gain Setiap Indikator Penguasaan Konsep.....	87
Tabel 4.20 Tanggapan Siswa terhadap Model Pembelajaran STEM-PjBL.....	89
Tabel 4.21 N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif.....	90
Tabel 4.22 Tanggapan Siswa Terhadap Soal Keterampilan Berpikir Kreatif.....	91
Tabel 4.23 Penilaian Proyek Kelompok	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Instrumen Penelitian	105
Lampiran A.1 Modul Ajar	105
Lampiran A.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	116
Lampiran A.3 Kisi-Kisi Soal Tes dan Jawabannya	134
Lampiran A.4 Instrumen Wawancara Tidak Terstruktur dengan Guru dan Peserta Didik	153
Lampiran B: Hasil Validasi	154
Lampiran B.1 Hasil Validasi Ahli RPP	155
Lampiran B.2 Hasil Validasi Ahli LKPD	156
Lampiran B.3 Hasil Validasi Ahli Soal Tes.....	158
Lampiran B.4 Hasil Uji Coba Soal Tes (Validitas Soal Tes)	168
Lampiran C: Hasil Data Instrumen Penelitian	177
Lampiran C.1 Penilaian Aktivitas Guru dan Peserta Didik	178
Lampiran C.2 Hasil <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i>	185
Lampiran C.3 Uji Normalitas dan Homogenitas	189
Lampiran C.4 Uji Hipotesis	191
Lampiran C.5 Penilaian LKPD	193
Lampiran C.6 Penilaian Produk Kreatif.....	224
Lampiran D: Dokumentasi	233
Lampiran D.1 Surat Izin Penelitian	234
Lampiran D.2 Kegiatan Pembelajaran	235
Lampiran D.3 Biografi Penulis	237

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin. (2016). *Fisika Dasar 1*. Bandung: ITB
- Afriana J. Anna P. Any F. (2016), Penerapan *Project Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2(2), 202-212.
- Afifah, A.N., Ilmiyati, N., & Toto. (2019). Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 11(2), 73-78.
- Agus, Widiyanto (2013), *Statistika Terapan: Konsep dan Aplikasi dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi dan Ilmu Sosial Lainnya*. PT Alex Media Komputindo, Jakarta.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York. Addison Wesley Longman Inc.
- Amanda, S., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Ahied, M. (2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang berbasis SETS. *Natural Science Education Research*, 1(1), 57–64. <https://doi.org/10.21107/nser.v1i1.4199>
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom. Terjemahan*. Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ardianto, D., Firman, H., Permanasari, A., & Ramalis, T. R. (2019). What is Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Literacy? Proceedings of the 3rd Asian Education Symposium (AES 2018), Bandung, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/aes-18.2019.86>
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). Standar Isi. Jakarta: BSNP
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. In R. F. M. Ryan (Ed.), *Powerful Learning: What We Know About Teaching for Understanding* (pp. 11-70). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Basyirun, W, D. Raharjo dan Karwono. (2008). *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang

Ahmad Zaki, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

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

- Bilqis, F (2014), Penerapan Model Pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. Skripsi, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Brown, H. Douglas. (2004). *Language Assessment Principles and Classroom Practices*. San Francisco : Longman, Inc.
- Bybee, Rodger W. (2013). *Translating the NGSS for Classroom Instruction*. Washington, DC: National Science Teachers Association.
- Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM Project-Based Learning*. Boston: Sense Publishers.
- Capraro, M. C. (2015). *STEM Project Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Approach (second ed)*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Cheng dkk. (2004). Paternalistic leadership and subordinate responses: Establishing a leadership model in Chinese organizations. *Asian Journal of Social Psychology*, 7(1), 89–117.
- Cohen, Bruce J. (1992). *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta : Rineka Cipta
- Creswell, John W. (2014). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Bandung: Erlangga.
- Darmadi H. Sulha, & J, Ahmad. (2018). *Pengantar Pendidikan (Suatu Konsep Dasar, Teori, dan Implementasi)*. Bandung: Alfabeta.
- Doppelt, Y. (2005). Assessment of project based learning in a mechatronics context. *Journal of Technology Education*. 16 (2): 7-24
- Ejiwale, J. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*. Vol.7 (2) pp. 63-74.
- Elis Ratna Wulan dan H. A. Rusdiana (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Ennis, R. H. (1981). *Critical Thinking*. New York: New York Times Company
- Fraenkel, Jack. R., and Norman E. Wallen. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

- Guilford, J.P. (1959). *Fundamental: Statistics in Psychology and Education*, London, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc
- Hariyanto, I. B. D. (2014). *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hughes, A. (2005). *Testing for Language Teachers. 2nd Ed.* London: Cambridge University Press.
- Humaidi, A.H., Maksum (2009). *Fisika SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Huriaty, Dina. (2010) "Mengembangkan Komunikasi yang Efektif dalam Pembelajaran di Kelas." *Al-Bidayah*, 2 (1), doi:10.14421/al-bidayah.v2i1.98.
- Jauhariyyah F R. Hadi S. Ibrohim, (2017), *Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains*. Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM. 2:432-436.
- Kemendikbud. (2014). *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015: Mata pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kim, K. H. (2006). Struktur Laten dan Pengukuran Invarian Dari Skor Torrance: *SAGE Journal of Psychology and Education assesment*, Vol 66, Number 3, Pages 459-477.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-Based Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317-334). New York: Cambridge University Press.
- Kumano, Y., & Goto, M. (2015). Issues Concerning Scientific Processes in Science Lessns Involving Outdoor and Indoor Activities: A Comparative Study of Scientific Processes in Japanese Science Classes and the Cronological Development of Scientific Processes in the US through NGSS. Paper presented in USA, held in January, 2015.
- Kurniasih, I. & Sani, B. (2015). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Kata Pena.
- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM Education Through Project-Based Learning*. (Online) California. www.learning.com/stem/whitepaper/integrated-STEM-trough-Project-based-Learning.
- Mathew, Sathyajith. (2006). *Wind Energy Fundamentals, Resource Analysis and Economics*. New York: Springer-Berlin Heidelberg.

Ahmad Zaki, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

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

- McGregor, Debra. (2007). *Developing Thinking; Developing Learning*. McGrawHill. New Jersey
- Milaturrahmah, N., Mardiyana, & Pramudya, I. (2017). Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) as Mathematics Learning Approach in 21st Century. *AIP Conference Proceedings*, 1868 (August). <https://doi.org/10.1063/1.4995151>
- Munandar, U. (1985). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- Mustafa, N., Izmail, Z., Tasir, Z. & Said, M.N.H. (2016). A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education. *American Scientific Publisher*. 12: 4225-4229.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Ngalimun, dkk. (2013). *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis PAIKEM* Banjarmasin: Pustaka Banua.
- Nuraini L, Maulidia, A. Albertus D L. (2020), Inovasi dalam Pembelajaran Sains Masa Depan Melalui *STEM (Science, Technnology, Engineering and Mathematic) Education* di SMA Muhammadiyah 3 Jember, *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 9 (3):107-112
- Pupuh Fathurrahman, (2007) *Strategi Belajar Mengajar: Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islam*. Bandung: Refika Aditama
- Rhodes, M. (1961). *An Analysis of Creativity, in: Isaken (editor), Frontiers of Creativity Research, Beyond the Basic*. Buffalo New York: Bearly, Ltd.
- Riyanto, Y. (2010). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Surabaya: Kencana Prenada Media Group.
- Rismawati, Sarwanto. & Saputro, B. (2019). Project Based learning And Guided Inquiry Learning: Students' Response To Rectilinear And Circular. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al Biruni*. 8(20), 187–196.
- Ruseffendi, E. T. (1988). *Penelitian Pendidikan dan Hasil Belajar Siswa Khususnya dalam Pengajaran Matematika*. Bandung: Tarsito.

- Rustaman, N., Y. (2015). STEM EDUCATION: How to integrate STEM Education into Biology subject-matter? Seminar Nasional Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Yogyakarta.
- Simarmata, Janner dkk. (2020). Pembelajaran STEM berbasis HOTS dan Penerapannya. Yayasan Kita Menulis.
- Sriatin, D dan Idris Harta, (2015). *Penerapan Teknik Pembelajaran Brainstorming Sebagai Upaya Meningkatkan Penalaran dan Kreativitas Belajar Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Persamaan dan Fungsi Kuadrat (PTK Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Tahun 2014/2015*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarican, G., Akgunduz, D. (2018). The Impact of Integrated STEM Education on Academic Achievement, Reflective Thinking Skills Towards Problem Solving and Permanence in Learning in Science Education. *Cypriot Journal of Educational Science*.13(1), 94-113.
- Siswono, Tatag Yuli Eko. (2004). Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pengajuan Masalah (Problem Posing) Matematika Berpadu Dengan Model Wallas Dan Creative Problem Solving (CPS) Di SMP Negeri 4 Dan SMP Negeri 26 Surabaya. *Buletin Pendidikan Matematika*.6 (2)
- Sihana (2010), *Pembelajaran Fisika Dengan Metode Problem Solving Dan Problem Posing Ditinjau dari Kemampuan Matematis Dan Kreativitas Siswa*. Tesis.Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Santrock, J. W. (2010). *Psikologi Pendidikan, Edisi Kedua*, Jakarta: Kencana
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Bandung* : Alfabeta Bandung.
- Surya A, P. Stefanus C, R. Agustina Tias, A, H. (2018), Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreatifitas Siswa Kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga, *Jurnal Pesona Dasar*. 6 (1)
- Suwarma, I R., Puji A, and Endah N E, (2015). *Balloon Powered Car* sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Snips*: 373–376.
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, G., & Sahidu, H. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 73-79.
- Sagala. S. (2003). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

- Tipani, A. Toto. L Yulisma., (2019), Implementasi Model PjBL Berbasis STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa, *Jurnal Bio Education*. 4(2):70-76
- Treffinger, Donald, J. dkk (2002). *Assessing Creativity: A Guide for Educators*. University of Connecticut
- Van Velsor, E., McCauley, C.D., Ruderman, M.N. (2010), *The center for creative leadership handbook of leadership development*. San Francisco: Jossey-Bass Publishing.
- Winangun, M. M., & Kurniawan, D. (2019). The Barriers of School Using Subject Design Curriculum in Implementing STEM Education: Perspectives of Science Teacher. *ACM International Conference Proceeding Series*, 66–70. <https://doi.org/10.1145/3341042.3341053>