

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS
DITINJAU DARI *SELF-REGULATED LEARNING* MELALUI MODEL
PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA
TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

AJENG NUR AULIA FITRIANINGSIH

2217091

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

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS
DITINJAU DARI *SELF-REGULATED LEARNING* MELALUI MODEL
PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA
TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI**

Oleh :

Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih

Universitas Pendidikan Indonesia

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika

© Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 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

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS
DITINJAU DARI *SELF-REGULATED LEARNING* MELALUI MODEL
PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA TOPIK
TRANSFORMASI GEOMETRI**

Oleh:

Ajeng Nur Aulia Fitrianingsih

NIM. 2217091

Disetujui dan disahkan oleh:


Pembimbing 1,


Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si.
NIP. 196901191993031001

Pembimbing II,


Prof. Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed.
NIP. 196008301986031003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika


Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198205102005011002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul:

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS
DITINJAU DARI *SELF-REGULATED LEARNING* MELALUI MODEL
PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA
TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI**

Beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya dan bukan hasil jiplakan atau plagiasi dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan yang saya buat, saya siap menanggung segala resiko atau sanksi jika di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau adanya klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Desember 2024

Yang membuat pernyataan

Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih

NIM. 2217091

ABSTRAK

Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih. (2217091). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari *Self-regulated learning* Melalui Model *Project-based learning* dengan Pendekatan STEM pada Topik Transformasi Geometri

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan salah satu keterampilan penting abad 21 yang harus dimiliki oleh setiap individu. Berpikir kreatif dalam matematika melibatkan kemampuan menghasilkan ide-ide baru, fleksibel dalam pemecahan masalah, dan mampu mengembangkan berbagai alternatif solusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model *project-based learning* dengan pendekatan STEM dan pembelajaran model *direct instruction* yang ditinjau dari tingkat *Self-regulated learning* siswa. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran (PjBL dengan pendekatan STEM dan *direct instruction*) dengan SRL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi-experimental*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung pada tahun ajaran 2024/2025, dengan sampel berjumlah 56 siswa yang terbagi dalam dua kelas. Instrumen penelitian terdiri dari tes kemampuan berpikir kreatif matematis dan angket SRL, yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan utama. Pertama, terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL-STEM dan siswa yang memperoleh *direct instruction*. Kedua, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis di antara siswa dengan tingkat SRL rendah, sedang, dan tinggi. Ketiga, tidak ditemukan pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan tingkat SRL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL-STEM lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dibandingkan dengan *direct instruction*, tanpa memandang tingkat SRL siswa. Harapannya, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan metode pembelajaran yang berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif matematis di era modern.

Kata kunci : kemampuan berpikir kreatif matematis, *project-based learning*, STEM, *self-regulated learning*.

ABSTRACT

Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih. (2217091). Improving Mathematical Creative Thinking Ability Reviewed from *Self-regulated learning* Through Project-Based Learning Model with STEM Approach On The Topic Of Geometric Transformation

Mathematical creative thinking ability is a crucial 21st-century skill that individuals must develop to navigate complex problem-solving. In mathematics, creative thinking involves generating new ideas, demonstrating flexibility in problem-solving approaches, and exploring multiple alternative solutions. This study aims to investigate differences in the improvement of mathematical creative thinking skills among students taught using a project-based learning (PjBL) model with a STEM approach versus those taught with direct instruction, in relation to students' *Self-regulated learning* (SRL) levels. Additionally, the study examines the interaction effect between the learning model (PjBL-STEM and direct instruction) and SRL on the enhancement of mathematical creative thinking skills. Employing a quantitative approach with a quasi-experimental design, this study's population comprises ninth-grade students at a public junior high school in Bandung City during the 2024/2025 academic year, with a sample of 56 students split into two classes. The instruments used include a mathematical creative thinking skills test and an SRL questionnaire, both of which were validated and tested for reliability. The study's key findings are as follows. First, a significant difference was found in the improvement of mathematical creative thinking skills between students receiving PjBL-STEM and those receiving direct instruction. Second, students exhibited different levels of improvement in mathematical creative thinking skills depending on their SRL levels (low, moderate, high). Third, no significant interaction was observed between the learning model and SRL level regarding the enhancement of mathematical creative thinking skills. These findings suggest that the PjBL-STEM model is more effective in fostering students' mathematical creative thinking abilities than direct instruction, irrespective of SRL levels. It is hoped that this study will serve as a foundation for developing instructional strategies that emphasize creative thinking in mathematics in today's educational landscape.

Keywords: mathematical creative thinking ability, project-based learning, STEM, self-regulated learning.

KATA PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan lindungan-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari *Self-regulated learning* Melalui Model *Project-based learning* dengan Pendekatan STEM pada Topik Transformasi Geometri” dengan baik. Penulisan tesis ini didasari atas pemikiran bahwa dalam era globalisasi yang semakin berkembang, kemampuan berpikir kreatif matematis menjadi sangat penting dan perlu dipelajari oleh semua orang seperti halnya membaca, menulis, dan berhitung. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah suatu permasalahan matematis yang sifatnya terbuka dengan memunculkan gagasan ataupun ide-ide baru yang tidak baku atau bersifat fleksibel, dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, membangkitkan ide-ide yang tak terduga, membuka wawasan dan mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan secara terperinci.

Tesis ini mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *project-based learning* dengan pendekatan STEM ditinjau dari *self-regulated learning*. Selain itu, tesis ini menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran (*project-based learning* dengan pendekatan STEM dan *direct instruction*) dengan *Self-regulated learning* siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Penulis berharap tesis ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca yang tertarik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran *project-based learning* dengan pendekatan STEM.

Bandung, Desember 2024

Yang membuat pernyataan

Ajeng Nur Aulia Fitrianiingsih

NIM. 2217091

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengungkapkan rasa syukur dan terima kasih yang mendalam kepada Allah SWT, sumber segala kebijaksanaan dan kemurahan-Nya, yang telah memberikan petunjuk dan kekuatan dalam menyelesaikan perjalanan penyusunan tesis ini. Tesis ini adalah buah kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak yang tak terhitung, dan penulis ingin menyampaikan apresiasi yang tulus kepada mereka. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M.Si. dan Prof. Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed. selaku pembimbing I dan II, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan yang tak henti-hentinya selama penelitian ini.
2. Dekan FPMIPA UPI, Prof. Dr. Tatang Herman, M.Ed., terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan demi kelancaran penulisan tesis ini.
3. Ketua Prodi Magister Pendidikan Matematika, Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D., terima kasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan dalam proses penulisan tesis.
4. Seluruh dosen dan staf tata usaha di Prodi FPMIPA dan sekolah pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kontribusi positif.
5. Kepala SMP Negeri 21 Bandung, Guru, dan Staf, yang memberikan penulis kesempatan dan kerjasama yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di sekolah.
6. Kedua orang tua, yang senantiasa memberikan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis.
7. Sahabat dan teman-teman dekat yang senantiasa menjadi penyemangat selama perjalanan penulisan tesis.
8. Siswa-siswi kelas IX SMP Negeri 21 Bandung yang telah berkontribusi dan partisipasi dalam penelitian, semoga hasilnya bermanfaat bagi perkembangan pendidikan.
9. Semua pihak yang turut membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuan dalam penyusunan tesis ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam perjalanan penyusunan tesis ini. Aamiin.

Bandung, Desember 2024

Yang membuat pernyataan

Ajeng Nur Aulia Fitriarningsih

NIM. 2217091

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PRAKATA.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	10
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Batasan Masalah	11
1.6 Definisi Operasional	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
2.1 Model Pembelajaran	19
2.1.1 <i>Direct Instruction</i>	19
2.1.2 <i>Project-Based Learning (PjBL)</i>	25
2.2 Pendekatan STEM	32

2.2.1	Pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM	39
2.3	Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	43
2.4	<i>Self-regulated learning</i> (SRL)	52
2.5	Transformasi Geometri	56
2.6	Penelitian yang Relevan	69
2.7	Kerangka Berpikir	70
2.8	Hipotesis Penelitian	73
BAB III	METODE PENELITIAN	74
3.1	Desain Penelitian	74
3.2	Variabel Penelitian	75
3.3	Populasi dan Sampel.....	75
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	76
3.5	Instrumen Penelitian	77
3.5.1	Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	77
3.5.2	Angket SRL.....	83
3.6	Prosedur Penelitian	84
3.6.1	Tahap Persiapan	85
3.6.2	Tahap Pelaksanaan	86
3.6.3	Tahap Akhir.....	86
3.7	Teknik Analisis Data	87
BAB IV	TEMUAN DAN PEMBAHASAN	96
4.1	Temuan	96
4.1.1	Analisis Data Hasil Tes.....	96
4.1.2	Analisis Data <i>Self-regulated learning</i>	106
4.1.3	Analisis Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	108

4.2	Pembahasan	118
4.2.1	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran yang Diperoleh	118
4.2.2	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Ditinjau dari <i>Self-regulated learning</i> Siswa.....	125
4.2.3	Pengaruh Interaksi Antara Model Pembelajaran dengan <i>Self-regulated learning</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa.....	130
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		135
5.1	Kesimpulan	135
5.2	Implikasi.....	136
5.3	Rekomendasi.....	137
DAFTAR PUSTAKA		140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen STEM	32
Tabel 2.2 Disiplin Ilmu STEM.....	35
Tabel 2.3 Rumus Refleksi	63
Tabel 2.4 Rumus Rotasi	68
Tabel 3. 1 Keterkaitan Model Pembelajaran dan Tingkat SRL	75
Tabel 3.2 Kriteria penskoran tes kemampuan berpikir kreatif matematis	78
Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Validitas	80
Tabel 3.4 Kriteria Interpretasi Reliabilitas	81
Tabel 3.5 Kriteria Indeks Kesukaran Soal.....	82
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	83
Tabel 3.7 Skala <i>Self-regulated learning</i>	84
Tabel 3.8 Kriteria Uji Normalitas.....	88
Tabel 3.9 Kriteria Uji Homogenitas	90
Tabel 3.10 Kriteria Skor N-Gain.....	91
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Dari Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa.....	96
Tabel 4.2 Uji Normalitas Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	99
Tabel 4.3 Uji Perbedaan Rerata Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek.....	100
Tabel 4.4 Statistika Deskriptif Dari Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek.....	101
Tabel 4.5 Uji Normalitas Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	103
Tabel 4.6 Uji Perbedaan Rerata Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	104
Tabel 4.7 Statistik Deskriptif Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	105
Tabel 4.8 Distribusi Tingkat <i>Self-regulated learning</i> Siswa	107
Tabel 4.9 Pengelompokkan Kedua Kelompok Siswa Berdasarkan Tingkat SRL	107

Tabel 4.10 Uji Normalitas Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	109
Tabel 4.11 Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	110
Tabel 4.12 Uji Normalitas Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Ditinjau dari SRL.....	111
Tabel 4.13 Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari <i>Self-regulated learning</i>	112
Tabel 4.14 Distribusi Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dua Kelompok Subjek Ditinjau dari Tingkat SRL	113
Tabel 4.15 Uji Normalitas Residual Standar Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa.....	114
Tabel 4.16 Uji Homogenitas Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	114
Tabel 4.17 ANOVA <i>Two Way</i> Model Pembelajaran dan SRL Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pembelajaran PjBL terintegrasi STEM.....	41
Gambar 2.2 Ilustrasi Translasi	57
Gambar 2.3 Ilustrasi Refleksi.....	58
Gambar 2. 4 Ilustrasi refleksi terhadap sumbu-x	58
Gambar 2.5 Ilustrasi refleksi terhadap sumbu-y	59
Gambar 2. 6 Ilustrasi refleksi terhadap garis $y=x$	60
Gambar 2.7 Ilustrasi refleksi terhadap garis $y=-x$	60
Gambar 2.8 Ilustrasi refleksi terhadap garis $x=h$	61
Gambar 2.9 Ilustrasi refleksi terhadap garis $y=k$	62
Gambar 2.10 Ilustrasi Rotasi.....	63
Gambar 2.11 Ilustrasi rotasi 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat (0,0).....	64
Gambar 2.12 Ilustrasi rotasi 90° searah jarum jam dengan pusat (0,0)	64
Gambar 2.13 Ilustrasi rotasi 180° berlawanan arah jarum jam dengan pusat (0,0).....	65
Gambar 2.14 Ilustrasi rotasi 180° searah jarum jam dengan pusat (0,0)	66
Gambar 2.15 Ilustrasi rotasi 270° berlawanan arah jarum jam dengan pusat (0,0).....	67
Gambar 2.16 Ilustrasi rotasi 270° searah jarum jam dengan pusat (0,0)	67
Gambar 2.17 Ilustrasi Dilatasi.....	68
Gambar 2.18 Kerangka Berpikir	72
Gambar 3.1 Alur Pengembangan Intrumen Tes	75
Gambar 3.2 Alur Pengembangan Instrumen Non Tes.....	80
Gambar 3.3 Kurva Uji Normalitas	85
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Uji Dua Pihak dari Dua Sampel Bebas.....	90
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Uji Pengaruh Interaksi Dua Buah Faktor	91
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	93
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	97

Gambar 4.3 Grafik Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dari Dua Kelompok Subjek	101
Gambar 4.4 <i>Profile Plot</i> Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan SRL terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Kisi-kisi Penulisan Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	145
Lampiran A.2 Kisi-kisi Penyusunan Pernyataan Angket SRL.....	148
Lampiran A.3 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	150
Lampiran A.4 Angket <i>Self-regulated learning</i>	154
Lampiran A.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	158
Lampiran B.1 Data Skor Jawaban Siswa Kelompok Uji Coba Empirik.....	166
Lampiran B.2 Validitas Instrumen Tes.....	167
Lampiran B.3 Reliabilitas Instrumen Tes.....	168
Lampiran B.4 Daya Pembeda Instrumen Tes.....	169
Lampiran B.5 Indeks Kesukaran Instrumen Tes.....	170
Lampiran B.6 Validitas Instrumen Angket SRL.....	171
Lampiran B.7 Reliabilitas Instrumen Angket SRL.....	172
Lampiran C.1 Modul Ajar.....	173
Lampiran C.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	185
Lampiran D.1 Data Hasil <i>Pretest</i> Dua Kelompok Perlakuan.....	186
Lampiran D.2 Data Hasil <i>Posttest</i> Dua Kelompok Perlakuan.....	188
Lampiran D.3 Data Gain Ternormalisasi.....	190
Lampiran D.4 Data Hasil N-Gain dan SRL.....	192
Lampiran D.5 Data Hasil Angket SRL.....	194

DAFTAR PUSTAKA

- 'Azizah, A. N., & Wardani, N. S. (2019). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Project-based learning Siswa Kelas V SD. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, 194–204.
- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and their Views on STEM Training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 505–513.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project-Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2(2).
- Amri, M. S., Sudjimat, D. A., & Nurhadi, D. (2020). Mengkombinasikan Project-Based Learning dengan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknikal dan Karakter Kerja Siswa SMK. *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*.
- Anazifa, R. D., & Djukri. (2017). Project-based learning and problem-based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 346-355.
- Andiyana, M. A., Maya, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 239-248.
- Anindayati, A. T., & Wahyudi. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM dengan Model PjBL dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA* .
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azhari. (2013). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Banyuasin III. *Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 7*.
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 248-287.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.
- Bereiter, C., & Engelmann, S. (1966). *Teaching Disadvantaged Children in the Preschool*. Prentice-Hall.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445-457.

- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), 199-231.
- Bosch, N. (1997). *Rubric for creative thinking skills evaluation*. Retrieved from <https://adifferentplace.org/creativethinking.html>
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Springer Science & Business Media.
- Creswell, J. W. (2017). *Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran. (Edisi Keempat)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Darr, C., & Fisher, J. (2004). *Self-regulated learning in the Mathematics Class*. New Zealand Council for Educational Research.
- Deasyanti, D., & Rangkuti, A. A. (2007). Self Regulation Learning pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta. *Perspektif Ilmu Pendidikan*.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- DeSimone, J. R., & Parmar, R. (2006). Issues and Challenges for Middle School Mathematics Teachers in Inclusion Classrooms. *School Science and Mathematics 106(8):338 - 348*, 106(8), 338-348.
- Dewi, N. K., Riastini, P. N., & Pudjawan, K. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Arias Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Candikusuma. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol. 5(No.2), 9.
- DiBenedetto, M. K., & Bembenutty, H. (2013). Within the pipeline: Self-regulated learning, self-efficacy, and socialization among college students in science courses. *Learning and Individual Differences*, 23(1), 218-224.
- Engelmann, S. (2007). *Teaching needs kids in our backwards system: 42 years of trying*. ADI Press.
- Erni, Ma'rufi, & Ilyas, M. (2022). Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 53-61.
- Foundation, G. L. (2005). *Instructional module project-based learning*. Retrieved from Hämtat från GEORGE LUCAS EDUCATIONAL FOUNDATION: <http://www.edutopia.org/modules/%20pbl/project-based-learning>
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. United States of America: McGraw-Hill, Inc.
- Guilford, J. P. (1975). Varieties of Creative Giftedness: Their Measure and Development. *Gifted Child Quarterly*, 107-121.

- Gusmawan, D., Martadiputra, B. A., & Priatna, N. (2021). Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari self-regulated learning. *Jurnal Analisa* 7(1), 66-75.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association (Division D)*, 449-455.
- Hamidah, H., Rabbani, T. A., Fauziah, S., Puspita, R. A., Gasalba, R. A., & Nirwansyah. (2020). *HOTS-Oriented Module: Project-Based Learning*. Jakarta: SEAMEO QITEP in Language.
- Hanif, S., Wijaya, A. F., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning* 2(2):50.
- Hasanah, U. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII MTSN 6 Sleman. *Repository UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analysis relating to achievement*. Routledge.
- Haylock, D. (1997). Recognising mathematical creativity in schoolchildren. *ZDM*, 68-74.
- Herman, T. (2007). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Educationist*, 47-56.
- Hermawan, C. M., Rosfiani, O., Yulia, & Lutfiana, V. (2020). The Effectiveness Of Direct Instruction Model In Mathematics Subjects: A Classroom Action Research In Elementary School. *International Journal of Scientific & Technology Research*.
- Hwang, G.-J., & Chen, C.-H. (2017). Influences of an Inquiry-based Ubiquitous Gaming Design on Students' Learning Achievements, Motivation, Behavioral Patterns, and Tendency towards Critical Thinking and Problem Solving. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 950-971.
- Idris, N., & Nor, N. M. (2010). Mathematical Creativity: Usage of Technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1963-1967.
- Ishabu, L. S., Budayasa, I. K., & Siswono, T. Y. (2019). Creative thinking process of female elementary school student with visual learning style in mathematical problem solving. *Journal of Physics Conference Series*.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project-based learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 264.
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, & Siregar, N. A. (2019). Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 83-89.

- Jack R. Fraenkel, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education (6th ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (2015). *STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education*. New York: Routledge.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-Based Learning* In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM Education Through Project-Based Learning*. Retrieved from <https://www.learning.com/stem/whitepaper/integrated-STEM-through-Project-based-learning>
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project-based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. USA: Buck Institute for Education.
- Livne, N., & Milgram, R. M. (2005). Creative Thinking in Mathematics in Israeli High School Students. *Gifted Education International*, 155-165.
- Loekmono. (1994). *Belajar Bagaimana Belajar*. Jakarta: Aksara Baru.
- Maryati, I. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Statistika Non Parametrik. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya* .
- Mashudi, Safi'i, A., & Purwowododo, A. (2013). *Desain Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Konstruktivisme (Kajian Teoritis dan Praktis)*. Tulungagung : STAIN Tulungagung Press.
- Mellawaty, Sudirman, Waluya, S. B., & Rochmad. (2019). Creative thinking ability on the integrating mathematical habits of mind in missouri mathematics project learning. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Muhibbin, S. (2005). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raya Grafindo Perkasa.
- Munahefi, D. N., Kartono, Waluya, B., & Dwijanto. (2022). Analysis of *Self-regulated learning* at Each Level of Mathematical Creative Thinking Skill. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 580-601.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Kumano, Y. (2018). Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 7(1), 54-65.

- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework PISA*. Paris: OECD Publishing.
- Pallant, J. (2011). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS (4th ed.)*. Crows Nest, NSW: Allen & Unwin.
- Partiwi, S. G., & Nizam. (2023). *Panduan Implementasi Pembelajaran Berpusat Pada Mahasiswa*. Jakarta: Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, Dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi.
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*. Jakarta.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
- Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 3-12.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and *Self-regulated learning* in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Rosenshine, B. (2008). Five Meanings of Direct Instruction. *Educational Psychologist*, 43(2), 91-97.
- Rosenshine, B., & Stevens, R. J. (1986). *Teaching Functions In M. C. Wittrock (ed.), Handbook of Research on Teaching. (3rd ed.)*. New York: Macmillan.
- Rositawati, T. (2014). Konsep Pendidikan John Dewey. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 133-139.
- Runisah, Gunadi, F., & Ismunandar, D. (2020). The relationship between *Self-regulated learning* and mathematical creative thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Sani, R. A. (2013). *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.
- Santrock, J. W. (2011). *Life-Span Development, Perkembangan Masa Hidup Jilid 1 (edisi kelima)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sari, A. P., Ikhsan, M., & Saminan. (2017). Proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan model Wallas. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 18-32.

- Sartika, D. (2019). Pentingnya Pendidikan berbasis STEM dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2007). Influencing children's self-efficacy and self-regulation of reading and writing through modeling. *Reading & Writing Quarterly*, 23(1), 7-25.
- Sefudin, A. A. (2012). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) . *Al-Bidayah*, 37-48.
- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Shoimin, A. (2016). *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siregar, A., & Sunarno, W. (2013). Eksperimen Dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 100-113.
- Siswono, T. Y. (2007). Konstruksi Teoritik Tentang Tingkat Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan, Forum Pendidikan & Ilmu Pengetahuan*.
- Siswono, T. Y. (2011). Level of Student'S Creative Thinking in Classroom Mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548-553.
- Sternberg, R. J. (2003). Creative thinking in the classroom. *International Journal of Phytoremediation*, 323-338.
- Stockard, J., Wood, T. W., & Khoury, C. R. (2018). The Effectiveness of Direct Instruction Curricula: A Meta-Analysis of a Half Century of Research. *Sage Journals* , 482.
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabetha.
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, E., & Kurniawan, H. (2020). Design Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering , Mathematics). *AKSIOMA Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 37-52.
- Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking Norms-Technical Manual*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, T. W. (2014). *Engelmann's Direct Instruction: Selected writings from the past half century*. NIFDI Press.
- Wulandari, L. (2020). Penerapan Pendekatan STEAM Berbasis Projek “Pendopo Joglo” untuk Meningkatkan Keterampilan 4c K. *Jurnal Profesi Keguruan*, 146-154.
- Yuberti, & Antomi Siregar. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Yulaikah, I., Rahayu, S., & Parlan, P. (2022). Efektivitas Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas dan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *urnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 223-229.
- Zimmerman, B. J. (1990). *Self-regulated learning and Academic Achievement: An Overview*. *Educational Psychologist*, 3-17.
- Zimmerman, B. J. (2000). *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective in M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal* 45(1), 166-183.