

**PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING*
DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN M-APOS**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

MITRAYANA

NIM. 2208671

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

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING*
DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN M-APOS**

Oleh:

Mitrayana

S.Pd Universitas Bung Hatta, 2009

Sebuah Tesis yang diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan (M.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Matematika

@ Mitrayana 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian
Dengan dicetak ulang, di fotokopi, atau cara lain tanpa seizin penulis

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* dan Kemandirian Belajar
dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA dengan
Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS

Disusun Oleh :

Mitrayana

2208671

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Elah Nurlaelah, M.Si
NIP.19641123 199103 2 002

Pembimbing II,



Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19820510 200501 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19820510 200501 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul:

PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya dan bukan hasil penjiplakan 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 dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau adanya klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

Mitrayana
NIM. 2208671

ABSTRAK

Mitrayana. (2208671). Peningkatan Kemampuan Computational Thinking dan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS.

Computational Thinking merupakan salah satu keterampilan penting abad 21 yang harus dimiliki oleh setiap orang. *Computational Thinking* menjadi aspek penting dalam pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, aspek penting lainnya yang perlu diperhatikan adalah aspek sikap siswa, khususnya kemandirian belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran serta menganalisis pencapaian dan peningkatan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS dan pembelajaran saintifik, serta menganalisis peningkatan kemampuan *computational thinking* ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa, dan menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran (ACE dalam kerangka M-APOS dan Saintifik) dengan kemandirian belajar siswa terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian *quasi experiment*. Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Rokan Hulu tahun ajaran 2023/2024. Sampel yang diambil yakni 70 siswa kelas XI yang terdiri dari 2 kelas yakni kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah soal kemampuan *Computational Thinking* dan angket kemandirian belajar yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Penelitian ini memperoleh temuan diantaranya: 1) pencapaian dan peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa yang memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik. 2) pencapaian dan peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik. 3) terdapat peningkatan kemampuan *computational thinking* yang signifikan antara siswa yang memiliki tingkat kemandirian tinggi, sedang dan rendah. 4) Perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa kelas ACE dalam kerangka M-APOS dan kelas pendekatan saintifik memberikan hasil yang berbeda tergantung pada kategori kemandirian belajar. Untuk kategori kemandirian belajar tinggi tidak terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan *computational thinking* antara kedua model pembelajaran. Selanjutnya, untuk kategori kemandirian belajar sedang terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan *computational thinking* antara kedua model pembelajaran. Sedangkan, untuk kategori kemandirian belajar rendah tidak dapat dilihat perbedaan antara kedua kelas perlakuan. 5) ada pengaruh interaksi antara model pembelajaran (ACE dalam kerangka M-APOS dan Saintifik) dengan kemandirian belajar siswa terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa.

Kata kunci: *Computational Thinking*, Kemandirian Belajar, ACE dalam karakteristik M-APOS

ABSTRACT

Mitrayana. (2208671). Increasing Computational Thinking Abilities and Learning Independence in Mathematics Learning for High School Students Using the M-APOS Learning Model.

Computational Thinking is one of the important skills of the 21st century that everyone must have. Computational Thinking is an important aspect in developing problem solving skills. Apart from that, another important aspect that needs to be considered is the student's attitude, especially student learning independence. This research aims to obtain an overview and analyze the achievement and improvement of computational thinking abilities and learning independence of students who receive learning with ACE learning in the M-APOS framework and scientific learning, as well as analyzing the increase in computational thinking abilities in terms of the level of student learning independence, and analyzing the influence of interactions between learning models (ACE in the M-APOS and Scientific framework) and student learning independence towards increasing students' Computational Thinking abilities. This research uses quantitative methods with a quasi-experimental research design. The population of this research is class XI students at one of the state high schools in Rokan Hulu Regency for the 2023/2024 academic year. The samples taken were 70 class XI students consisting of 2 classes, namely class XI IPA 1 and class XI IPA 2. This research obtained findings including: 1) the achievement and improvement of computational thinking abilities of students who received ACE learning in the M-APOS framework was better than students who received learning using a scientific approach. 2) the achievement and increase in learning independence of students who receive ACE learning within the M-APOS framework is better than students who receive learning using a scientific approach. 3) there is a significant increase in computational thinking abilities between students who have high, medium and low levels of independence. 4) Differences in increasing Computational Thinking abilities between ACE class students within the M-APOS framework and scientific approach classes provide different results depending on the category of learning independence. For the category of high learning independence, there is no significant difference in increasing computational thinking abilities between the two learning models. Furthermore, for the moderate learning independence category, there is a significant difference in increasing computational thinking abilities between the two learning models. Meanwhile, for the low learning independence category, no differences could be seen between the two treatment classes. 5) there is an interaction effect between the learning model (ACE in the M-APOS and Scientific framework) and student learning independence on increasing students' Computational Thinking abilities.

Keywords: Computational Thinking, Learning Independence, ACE in M-APOS characteristics

KATA PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan lindungan-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “**Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* dan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS**” dengan baik. Penulisan tesis ini didasari atas pemikiran bahwa saat ini kita hidup di era globalisasi yang semakin berkembang, kemampuan *computational thinking* menjadi sangat penting dan perlu dipelajari oleh semua orang seperti halnya membaca, menulis dan berhitung. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking* dan meningkatkan kemandirian belajar siswa serta mempersiapkan mereka untuk sukses dalam dunia kerja yang semakin tergantung pada teknologi.

Tesis ini mengkaji perolehan gambaran serta menganalisis pencapaian dan peningkatan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS dan pembelajaran saintifik, serta menganalisis peningkatan kemampuan *computational thinking* ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa, dan menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran (ACE dalam kerangka M-APOS dan Saintifik) dengan kemandirian belajar siswa terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa.

Penulis berharap tesis ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca yang tertarik untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS.

Bandung, Agustus 2024

Mitrayana
NIM. 2208671

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. Ibu Dr. Elah Nurlaelah, M.Si. dan Bapak Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D., selaku pembimbing I dan II, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan yang tak henti-hentinya selama penelitian ini.
2. 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.
3. Dekan FPMIPA UPI, Bapak Prof. Dr. Tatang Herman, M.Ed., terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan demi kelancaran penulisan tesis ini.
4. Seluruh dosen dan staf tata usaha di Prodi FPMIPA dan Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kontribusi positif.
5. Pemerintah Provinsi Riau, Dinas Pendidikan Provinsi Riau dan Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Provinsi Riau yang telah memberikan kesempatan berharga kepada penulis untuk menerima beasiswa dalam melaksanakan dan menyelesaikan program Tugas Belajar.
6. Ibu kepala SMA Negeri di Kabupaten Rokan Hulu, beserta Guru, dan karyawan/ti, yang memberikan penulis kesempatan dan kerjasama yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di sekolah.
7. Ayahanda (Rijal dan Emri Yufni) dan Ibunda (Nursiwati dan Eliwarti), serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan penuh secara moril maupun materil, doa, kasih sayang, semangat dan kesabaran yang tiada hentinya senantiasa tercurah demi keberhasilan dan motivasi penulis dalam penyelesaian studi.
8. Suami tercinta (Rici Saputra) dan anak-anak tersayang (Fajar Ardyanta & Fathan Ardyanta) yang menjadi motivasi penulis dalam penyelesaian tesis.

9. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Magister Pendidikan Matematika sebagai bagian penting selama proses penyelesaian studi dan berjuang bersama dalam penyelesaian tesis, memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan yang sangat berharga.
10. Keluarga besar Tugas Belajar UPI 2022 Riau, sebagai tempat yang selalu bisa menjadi rumah selama penyelesaian studi di perantauan, memberikan kehangatan selayaknya keluarga, dukungan dan rasa kebersamaan yang tak ternilai harganya.
11. Siswa-Siswi Kelas XI SMA Negeri di Kabupaten Rokan Hulu yang telah berkontribusi dan partisipasi dalam penelitian, semoga hasilnya bermanfaat bagi perkembangan pendidikan.
12. 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.
Amin.

Bandung, Agustus 2024

Mitrayana
NIM. 2208671

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PRAKATA	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan	10
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Defenisi Operasional	12
1.6 Struktur Organisasi Tesis	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17
2.1 Pembelajaran Matematika	17
2.2 Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	19
2.2.1 Berpikir	19
2.2.2 Pengertian <i>Computational Thinking</i>	20
2.2.3 Karakteristik <i>Computational Thinking</i>	21
2.2.4 Indikator <i>Computational Thinking</i>	24
2.3 Kemandirian Belajar	31
2.3.1 Pengertian Kemandirian Belajar	31
2.3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi Kemandirian Belajar	33
2.3.3 Indikator Kemandirian Belajar	33
2.4 Metode Pembelajaran M-APOS	34
2.4.1 Teori APOS	34

2.4.2	Modifikasi APOS (M-APOS).....	37
2.4.3	Siklus ACE dalam Pembelajaran APOS dan M-APOS	38
2.5	Pendekatan Saintifik	41
2.5.1	Pengertian Pendekatan Saintifik	41
2.5.2	Prinsip-prinsip Pendekatan Saintifik	41
2.5.3	Langkah-langkah Pendekatan Saintifik	42
2.6	Penelitian Terdahulu	44
2.7	Hipotesis Penelitian	49
BAB III	METODE PENELITIAN	50
3.1	Desain Penelitian	50
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	51
3.3	Populasi dan sampel	51
3.4	Variabel Penelitian	52
3.4.1	Variabel bebas	52
3.4.2	Variabel Terikat	52
3.5	Teknik Pengumpulan data	52
3.5.1	Teknik Tes	53
3.5.2	Teknik Non Tes	53
3.6	Instrumen Penelitian	53
3.6.1	Instrumen Tes	54
3.6.2	Instrumen Non Tes	56
3.7	Analisis Instrumen Penelitian	57
3.7.1	Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	57
3.7.1.1	Analisis Validitas Butir Soal	57
3.7.1.2	Analisis Reliabilitas Tes	59
3.7.1.3	Daya Pembeda	60
3.7.1.4	Tingkat Kesukaran butir soal	62
3.7.2	Angket Kemandirian Belajar	63
3.8	Prosedur Penelitian	65
3.8.1	Tahap persiapan	65
3.8.1.1	Studi Pendahuluan	65
3.8.1.2	Pengembangan Perangkat Pembelajaran	65

3.8.1.3	Penyusunan Instrumen Penelitian	66
3.8.2	Pelaksanaan pembelajaran	67
3.8.2.1	Pelaksanaan <i>Pretest</i> pada Kelas Ekperimen dan kelas Kontrol	67
3.8.2.2	Pelaksanaan Pembelajaran Materi Turunan Fungsi Aljabar	67
3.8.2.3	Pelaksanaan <i>Posttest</i> pada Kelas Ekperimen dan kelas Kontrol	67
3.8.3	Tahap Analisis Data	67
3.9	Teknik Analisis Data	69
3.9.1	Uji Prasyarat	70
3.9.1.1	Uji Normalitas	70
3.9.1.2	Uji Homogenitas	70
3.9.2	Uji Hipotesis	71
3.9.3	Besarnya Pengaruh <i>Effect Size</i>	79
3.9.4	Kategori Kemandirian Belajar	80
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	81
4.1	Hasil Penelitian	81
4.1.1	Analisis Data Hasil Tes <i>Computational Thinking</i>	81
4.1.1.1	Data <i>Pretest</i>	83
4.1.1.2	Data <i>Posttest</i>	86
4.1.1.3	Data <i>N-gain</i> Ternormalisasi	91
4.1.2	Analisis Data Hasil Angket Kemandirian Belajar	94
4.1.1.1	Data <i>Pretest</i>	96
4.1.1.2	Data <i>Posttest</i>	100
4.1.1.3	Data <i>N-gain</i> Ternormalisasi	104
4.1.3	Analisis Data Ukuran Pengaruh (<i>Effect Size</i>)	107
4.1.4	Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa	110
4.1.5	Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> antara Siswa Kelas ACE dalam Kerangka M-APOS	

dan Kelas Pendekatan Saintifik untuk Kategori Kemandirian Belajar Siswa: a) tinggi, b) sedang, dan c) rendah	114
4.16 Analisis Pengaruh Interaksi antara Model Pembelajaran dengan Kemandirian Belajar Terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Siswa	123
4.2 Pembahasan	128
4.2.1 Perbedaan Pencapaian dan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Ditinjau dari Model Pembelajaran yang Diberikan	128
4.2.2 Perbedaan Pencapaian dan Peningkatan Kemandirian Belajar Ditinjau dari Model Pembelajaran yang Diberikan	136
4.2.3 Ukuran Pengaruh (<i>Effect Size</i>)	139
4.2.4 Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa	139
4.2.5 Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> antara Siswa Kelas ACE dalam Kerangka M-APOS dan Kelas Pendekatan Saintifik untuk Kategori Kemandirian Belajar Siswa: a) tinggi, b) sedang, dan c) rendah	141
4.2.6 Analisis Pengaruh Interaksi antara Model Pembelajaran dengan Kemandirian Belajar Terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Siswa	142
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	145
5.1 Kesimpulan	145
5.2 Implikasi	146
5.3 Rekomendasi	146
Daftar Pustaka	148
Lampiran	157

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rangkumam Komponen CT	28
Tabel 2.2	Pembelajaran Siklus ADL	39
Tabel 2.3	Tahapan Aktivitas Pembelajaran Materi Turunan Faungsi Aljabar dengan Pendekatan Saintifik.....	44
Tabel 3.1	Rekapitulasi Jadwal Keterlaksanaan Pembelajaran	51
Tabel 3.2	Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	54
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Angket Kemandirian Belajar	56
Tabel 3.4	Kriteria Validitas Instrumen	58
Tabel 3.5	Interpretasi koefisien Korelasi	58
Tabel 3.6	Data Hasil Ujicoba Validitas Butir Soal Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	59
Tabel 3.7	Interpretasi koefisien Reliabilitas	60
Tabel 3.8	Data Hasil Ujicoba Reliabilitas Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	60
Tabel 3.9	Interpretasi Daya Beda	61
Tabel 3.10	Data Hasil Ujicoba Daya Pembeda Butir Soal Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	61
Tabel 3.11	Interpretasi Indeks Kesukaran	62
Tabel 3.12	Data Hasil Ujicoba Indeks Kesukaran Butir Soal Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	62
Tabel 3.13	Rekapitulasi Keterpakaian Instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	63
Tabel 3.14	Sistem Penilaian Skala Kemandirian Belajar	64
Tabel 3.15	Rekapitulasi Keterpakaian Instrumen Angket Kemandirian Belajar	64
Tabel 3.16	Kategori Penilaian N-Gain	69
Tabel 3.17	Kategori Taksiran Efektivitas N-Gain	69
Tabel 3.18	Klasifikasi Kriteria Interpretasi Nilai Cohen's	80
Tabel 3.19	Klasifikasi Pengkategorian Kemandirian Belajar	80
Tabel 4.1	Data Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kedua Kelas Perlakuan	82

Tabel 4.2	Uji Normalitas Rerata Skor <i>Pretest Computational Thinking</i>	85
Tabel 4.3	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>Pretest Kemampuan Computational Thinking</i>	86
Tabel 4.4	Uji Normalitas Rerata Skor <i>Posttest Computational Thinking</i>	88
Tabel 4.5	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>Posttest Computational Thinking</i>	89
Tabel 4.6	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>Posttest Kemampuan Computational Thinking</i>	90
Tabel 4.7	Data <i>N-gain</i> Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	91
Tabel 4.8	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	93
Tabel 4.9	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>N-gain</i> Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	94
Tabel 4.10	Data Kemandirian Belajar pada Kedua Kelas Perlakuan	95
Tabel 4.11	Uji Normalitas Rerata Skor <i>Pretest</i> Kemandirian Belajar	98
Tabel 4.12	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>Pretest</i> Kemandirian Belajar	98
Tabel 4.13	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>Pretest</i> Kemandirian Belajar	99
Tabel 4.14	Uji Normalitas Rerata Skor <i>Posttest</i> Kemandirian Belajar	101
Tabel 4.15	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>Posttest</i> Kemandirian Belajar	102
Tabel 4.16	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>Posttest</i> Kemandirian Belajar	103
Tabel 4.17	Data <i>N-gain</i> Tes Kemandirian Belajar	104
Tabel 4.18	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemandirian Belajar	106
Tabel 4.19	Uji Perbedaan Rata-rata Skor <i>N-gain</i> Kemandirian Belajar	107
Tabel 4.20	Data Hasil <i>Effect Size</i> Pembelajaran terhadap Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	109
Tabel 4.21	Data Hasil <i>Effect Size</i> Pembelajaran terhadap Kemandirian Belajar Siswa	110
Tabel 4.22	Data Hasil <i>N-gain</i> Skor Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	110
Tabel 4.23	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Ditinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	111

Tabel 4.24	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Ditinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	112
Tabel 4.25	Uji Perbedaan Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Ditinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	113
Tabel 4.26	<i>Multiple Comparisons</i> Skor <i>N-gain</i> Tiga Tingkatan Kemandirian Belajar	114
Tabel 4.27	Data Hasil Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> kedua Kelas Perlakuan Berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	115
Tabel 4.28	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Tinggi	117
Tabel 4.29	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Tinggi ...	118
Tabel 4.30	Uji Perbedaan Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Tinggi	119
Tabel 4.31	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Sedang	120
Tabel 4.32	Uji Homogenitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Sedang..	121
Tabel 4.33	Uji Perbedaan Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Sedang	122
Tabel 4.34	Uji Normalitas Rerata Skor <i>N-gain</i> Kemampuan <i>Computational Thinking</i> Kategori Kemandirian Belajar Rendah	123
Tabel 4.35	Uji Normalitas Residual Standar Data Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	126
Tabel 4.36	Uji Homogenitas Residual Standar Data Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	126
Tabel 4.37	Uji Two Way Anova Interaksi Model Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Hasil Jawaban Siswa	3
Gambar 1.2	Visualisasi jaringan	7
Gambar 1.3	Visualisasi overlay	7
Gambar 2.1	Indikator Proses Computasional Thinking siswa	31
Gambar 2.2	Fase-fase Siklus ADL dari Teori APOS	38
Gambar 3.1	Desain Penelitian Kemampuan <i>Computational Thinking</i> dan Kemandirian Belajar.....	50
Gambar 3.2	Alur Pengembangan Instrumen Test	55
Gambar 3.3	Alur Pengembangan Instrumen Angket	57
Gambar 3.4	Alur Prosedur Penelitian	68
Gambar 3.5	Alur Analisis Uji Perbedaan dua Rata-rata	75
Gambar 3.6	Alur Analisis Uji Statistik Dua Pihak	76
Gambar 3.7	Alur Analisis Uji Perbedaan dua Rata-rata Kemampuan <i>Computational Thinking</i> berdasarkan kategori kemandirian belajar	77
Gambar 3.8	Alur Analisis Pengaruh Interaksi Dua Faktor	78
Gambar 4.1	Boxplot Distribusi Skor <i>Pretest Computational Thinking</i>	84
Gambar 4.2	Boxplot Distribusi Skor <i>Posttest Computational Thinking</i>	87
Gambar 4.3	Boxplot Distribusi Skor <i>N-gain Computational Thinking</i>	92
Gambar 4.4	Boxplot Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kemandirian Belajar.....	97
Gambar 4.5	Boxplot Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kemandirian Belajar	100
Gambar 4.6	Boxplot Distribusi Skor <i>N-gain</i> Kemandirian Belajar	105
Gambar 4.7	Profileplot Interaksi Model Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	125
Gambar 4.8	Suasana Pelaksanaan <i>Pretest</i>	129
Gambar 4.9	Diskusi Kelompok Siswa	131
Gambar 4.10	Lembar Kerja Diskusi (LKD) Siswa	133
Gambar 4.11	Kegiatan <i>Posttest</i> Siswa	134

DAFTAR LAMPIRAN

A	1	Kisi-kisi Soal Tes <i>Computational Thinking</i>	157
	2	Soal, Alternatif Penyelesaian dan Rubrik Penilaian Soal	162
	3	Soal Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	176
	4	Instrumen Validasi Ahli Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	178
	5	Lembar Validasi Ahli instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	181
	6	Lembar Validasi Ahli instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i> sesudah refisi	184
B	1	Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Angket Kemandirian Belajar Siswa	186
	2	Lembar Angket Kemandirian Belajar Siswa	188
	3	Lembar Validasi Ahli Instrumen Angket Kemandirian Belajar ...	190
C	1	Uji Validitas Soal Tes <i>Computational Thinking</i>	193
	2	Uji Reliabilitas Soal Tes <i>Computational Thinking</i>	196
	3	Daya Pembeda Soal Tes <i>Computational Thinking</i>	199
	4	Tingkat Kesukaran Soal Tes <i>Computational Thinking</i>	201
D	1	Uji Validitas Angket Kemandirian Belajar	203
	2	Uji Reliabilitas Angket Kemandirian Belajar	209
E	1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Eksperimen.....	212
	2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kontrol	260
	3	Lembar Kerja Siswa (LKT, LKD, LLT)	295
F	1	Data Pretest <i>Computational Thinking</i>	348
	2	Data Posttest <i>Computational Thinking</i>	351
	3	Data Pretest Kemandirian Belajar	354
	4	Data Posttest Kemandirian Belajar	358
	5	Data N-Gain <i>Computational Thinking</i>	362
	6	Data N-Gain Kemandirian Belajar	366
	7	Data Nilai N-gain dan tingkat kemandirian belajar	370
G	1	Hasil Analisis Data Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	372
	2	Hasil Analisis Data Kemandirian Belajar Siswa	375

	3	Hasil Analisis Data Kemampuan <i>Computational Thinking</i> ditinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa	378
	4	Hasil Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i> antara Siswa Kelas ACE Dalam Kerangka M-APOS dan Kelas Pendekatan Saintifik untuk Kategori Kemandirian Belajar (KB): A) Tinggi; B) Sedang; Dan C) Rendah	380
	5	Hasil Analisis Data Interaksi antara Model Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Siswa terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	383
H	1	Surat Izin Penelitian	384
	2	Surat Keterangan Penelitian	385

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). *Computational thinking education: Issues and challenges*. *Computers in human behavior*, 105, 106185.
- Anggraini, S. A. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran M–APOS Pada Siswa Kelas X Smk Pgri 1 Sidoarjo. *Repository Stkip PGRI Sidoarjo*.
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah, Vol 3(1). *Jurnal IAIFa*, 112. <https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/dirasah>
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 1(2).
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. (Edisi Kedua). Jakarta: Bumi Aksara.
- Asiala, M. et. al. (1990). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *Research in collegiate mathematics education II*, CBMS issue in mathematics education, 6, 1-32
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D. J., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (1997). *A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education*. *Maa Notes*, 2, 37-54.
- Asiala, M., Brown, A., Kleiman, J., & Mathews, D. (1998). *The Development of Students' Understanding of Permutations and Symmetries*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3(1), 13-43.
- Ayuningsih, R., Setyowati, R.D., Utami, R.E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linier Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan. *Journal matematika dan Pendidikan Matematika*.
Doi: <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i6.6790>
- Basawapatna, A., Koh, K. H., Repenning, A., Webb, D. C., & Marshall, K. S. (2011, March). Recognizing computational thinking patterns. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 245-250).
- Berger, A. (2011). *Self-Regulation: Brain, cognition, and development*. American Psychological Association.
- Budiarti, C. D., Purwanto, S. E., & Hendriana, B. (2019). Kontribusi Model Pembelajaran M-APOS Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp15-22>
- Budiarti, H., Wibowo, T., & Nugraheni, P. (2022). Analisis Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(4), 1102-1107.

- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). Geometri dan permasalahan dalam pembelajarannya (suatu penelitian meta analisis). *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIK)*, 1(1), 9-18.
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50-56.
- Chan, S., Looi, C., & Sumintono, B. (2020). Assessing computational thinking abilities among Singapore secondary students: A Rasch model measurement analysis. *Journal of Computers in Education*, 8(2), 213–236.
- Città, G., Gentile, M., Allegra, M., Arrigo, M., Conti, D., Ottaviano, S., ... & Sciortino, M. (2019). The effects of mental rotation on computational thinking. *Computers & Education*, 141, 103613.
- Computer Science Teachers Association (CSTA), & International Society for Technology Education (ISTE). (2011). Operational definition of computational thinking. Report, 1. <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>
- Dagienè, V., & Sentance, S. (2016). It's computational thinking! Bebras tasks in the curriculum. In *Informatics in Schools: Improvement of Informatics Knowledge and Perception: 9th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, ISSEP 2016, Münster, Germany, October 13-15, 2016, Proceedings 9* (pp. 28-39). Springer International Publishing.
- Daryanto, D. (2014). Pendekatan pembelajaran saintifik kurikulum 2013. Yogyakarta: Gava Media.
- Dettori, G., & Persico, D. (Eds.). (2010). *Fostering self-regulated learning through ICT*. IGI global.
- Dewi, N., Asifa, S. N., & Zanthi, L. S. (2020). Pengaruh kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 48-54.
- Effeney, G., Carroll, G., & Bahr, N. (2013). Self-regulated learning : Key strategies and their sources in a sample of adolescent males. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 13, 58–74.
- Egok, A. S. (2016). Kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar dengan hasil belajar matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar UNJ*, 7(2), 186-199.
- Elmawati. (2023). Peningkatan Computational Thinking Siswa Smp Dengan Project Based Learning Berbantuan Aplikasi Scratch Ditinjau Dari Self-Regulated Learning. Thesis, Repository Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gusman, A., Kamid, & Syamsurizal. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berdasarkan Teori Apos pada Materi Fungsi Kuadrat. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(1), 1–10.

- Gadanidis, G., Cendros, R., Floyd, L., & Namukasa, I. (2017). Computational thinking in mathematics teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 458-477.
- Haqq, A. A., Lestari, M. A., Hidayah, I. H., Isnarto, I., & Susilo, B. E. (2022, September). Desain Didaktis Materi Turunan Fungsi Aljabar Berbasis Pembelajaran Daring. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 5, No. 1, pp. 137-151).
- Hendriana, H., & Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika* (N. Falah Atif, Ed. Kedua). Bandung: PT. Rafika Aditama.
- Herlina, E. (2015). *Peningkatan advanced mathematical thinking (AMT) dan disposisi berpikir kreatif matematis (DBKM) mahasiswa melalui pendekatan M-APOS*. Disertasi PPs UPI. Tidak Diterbitkan.
- Hidayat, M. A., & Sutirna, S. S. (2020). Pengaruh kemandirian belajar terhadap prestasi belajar matematika. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1c).
- Hidayat, A., & Irawan, I. (2017). Pengembangan lks berbasis rme dengan pendekatan problem solving untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 51-63.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalalm Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- International Society for Technology in Education and the Computer Science Teachers Association. (2017). Computational thinking teacher resources.
- Ioannidou, A., Bennett, V., Repenning, A., Koh, K. H., & Basawapatna, A. (2011). Computational Thinking Patterns. Online Submission, 2, 1-15. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED520742>
- Jamalludin, J., Imam Muddakir, & Sri Wahyuni. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Komputasi Peserta Didik SMP Berbasis Pondok Pesantren pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 265-269. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.593>
- Jamna, N. D., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3).
- Jones, J. A. (2017). Scaffolding self-regulated learning through student-generated quizzes. *Active Learning in Higher Education*, 20(2), 115-126. <https://doi.org/10.1177/1469787417735610>
- Junaedi, I. (2019). Proses pembelajaran yang efektif. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 3(2), 19-25.

- Khoerunnisa, N. (2016). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Self-Regulated Learning Siswa Smp Dengan Menggunakan Accelerated Learning* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Khodijah, N. (2014). Psikologi pendidikan.
- Kristiyani, T. (2020). *Self-regulated learning: konsep, implikasi dan tantangannya bagi siswa di Indonesia*. Sanata Dharma University Press.
- Kurnia, D., & Warmi, A. (2020). Analisis self-regulated learning dalam pembelajaran matematika pada siswa SMP kelas VIII ditinjau dari fase-fase self-regulated learning. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b).
- Kurniasi, E. R., Vebrian, R., & Arsisari, A. (2022). Development of Student Worksheets Based Computational Thinking for Derivatives of Algebra Function. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 6(1), 212-222.
- Kurniasih, R. (2017). Penerapan Strategi Pembelajaran fase Belajar Model van Hiele Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Islam Al-Azhaar Tulungagung. *Jurnal Silogisme*, 2(2), 61-68.
<http://Journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme/aeticle/download/626/612>
- Kosasih, E. (2014). Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013. Yrama Widya.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational Thinking with Games in School Age Children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 26-33.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2014.06.003>
- Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berfikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46-55.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>
- Lestari, S., & Roesdiana, L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 178-188.
- Lestari, A. I., Senjaya, A. J., & Ismunandar, D. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis android menggunakan appy pie untuk melatih pemahaman konsep turunan fungsi aljabar. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1-9.
- Listiawati, E. (2019). Implementasi Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan M-APOS pada Matakuliah Aljabar Abstrak. *SNHRP*, 480-487.
- Marchelin, L. E., Hamidah, D., & Resti, N. C. (2022). Efektivitas Metode Scaffolding dalam Meningkatkan *Computational Thinking* Siswa SMP pada Materi Perbandingan. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 4(1), 17.

- Mayasari, M., Ratnapuri, S., Nursafitri, N., Handayani, N., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas VIII SMP pada Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(3), 1762-1771.
- Megariati, M. (2011). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Turunan Fungsi Menggunakan Teknik Probing Prompting Di Kelas XI IPA 1 Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Mulyadi, M., & Syahid, A. (2020). Faktor pembentuk dari kemandirian belajar siswa. *Al-Liqo: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(02), 197-214.
DOI: <https://doi.org/10.46963/alliqo.v5i02.246>
- Mustofa, H. (2023). Strategi pembelajaran scaffolding dalam membentuk kemandirian belajar siswa. *Al Fatih*.
- Muttaqin, M. N., Wulandari, S., Hendrawati, N. E., Susanti, E., & Turmudi. (2019). Profil Kemampuan Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Teori APOS. *Prosiding Sendika*, 5(1), 206–213.
- Nga, N. T., Dung, T. M., Nguyen, T. T., Tong, D. H., Van, T. Q., & Uyen, B. P. (2023). The Effectiveness of Teaching Derivatives in Vietnamese High Schools Using APOS Theory and ACE Learning Cycle. *European Journal of Educational Research*, 12(1). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.1.507>
- Nichols, A. J., & Stephens, A. H. (2013). The Scientific Method and the Creative Process: Implications for the K-6 Classroom. *Journal for Learning through the Arts*, 9(1), n1.
- Nuraisa, D., Azizah, A. N., Nopitasari, D., & Maharani, S. (2019). Exploring students computational thinking based on self-regulated learning in the solution of linear program problem. *JIPM (Jurnal ilmiah pendidikan matematika)*, 8(1), 30-36.
- Nurlaelah, E. (2009). "Pencapaian Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS." *Disertasi*. Bandung: UPI.
- Nurlaelah, E. (2012). Model Pemberian Tugas Resitasi (M-APOS) yang Dilaksanakan Dengan Bahasa Inggris Dalam Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kepercayaan Diri Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(2), 173-182.
- Nurlaelah, E., & Sumarmo, U. (2009). Implementasi Model Pembelajaran Apos dan Modifikasi-APOS (M-APOS) pada Matakuliah StrukturAljabar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 61-85.
- Permendikbud. (2016a). Permendikbud RI Nomor 22 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Kemendikbud.

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

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

- Putri, J. A., Alamsyah, T. P., & Pribadi, R. A. (2024). Pelaksanaan Pendekatan Saintifik Dalam Proses Pengembangan Pembelajaran Berbasis Kemandirian Pada Peserta Didik Kelas V. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(2), 363-369. DOI : <https://doi.org/10.31949/educatio.v10ix2x6778>
- Pratama, F. W. (2017). Peran Self-Regulated Learning Dalam Memoderatori Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Satya Widya*, 33(2), 99-108.
- Qohar, A. (2010). *Mengembangkan kemampuan pemahaman, koneksi dan komunikasi matematis serta kemandirian belajar matematika siswa SMP melalui reciprocal teaching* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Rahayu, I. F., & Aini, I. N. (2021). Analisis kemandirian belajar dalam pembelajaran matematika pada siswa smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 789-798.
- Riyanti, Y., Wahyudi, W., & Suhartono, S. (2021). Pengaruh kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1309-1317.
- Rohimah, S.M. (2017). Analisis Learning obstacle pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Sati Variabel. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 132-141. Doi: <Http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1293>
- Rohimah, S., Juariah, J., & Maryono, I. (2017). Implementasi Advance Organizer Dan M-Apos Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis. *Jurnal Analisa*, 3(1), 93-105.
- Rokhaeni, A. Pendekatan M-apos untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 118-128.
- Ruggiero & Vincent. R. (1998). *The Art of Thinking. A Guide to Critical and Creative thought*. Longman An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
- Ruseffendi, E. T. (2005). *Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non-eksakta lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Saefudin, A. A. (2012). Pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI). *Al-Bidayah: jurnal pendidikan dasar Islam*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.14421/albidayah.v4i1.10>
- Saefudin, A. A., & Kintoko, K. (2018). Implementasi Model Pembelajaran M-Apos Dan Metode Moore Termodifikasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematika Mahasiswa [Implementation of M-Apos Learning Model and Modified Moore Method to Improve Students' Mathematics Proving Ability]. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7 (2), 253.

- Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34-42. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3898>
- Sari, D. M., & Hoiriyah, D. (2021). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 9(02), 211-226.
- Sembiring, I., & Wardani, H. (2021). Analisis Kemandirian Belajar dan Kecemasan Belajar Matematika Ditinjau Dari Gender Sisiwa. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 4(2), 13-23.
- Setyautami, C. (2021). Fungsi berpikir komputasional, kritis dan matematis dalam pembelajaran abad 21.
- Shufah, N., & Izzah, N. R. (2023, January). Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa pada Materi Program Linear Berdasarkan Tipe Adversity Quotient. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)* (Vol. 4, No. 1, pp. 239-246).
- Sufairoh, S. (2017). Pendekatan saintifik dan model pembelajaran K-13. *Jurnal Pendidikan Profesional*, 5(3).
- Sinambela, P. N. (2017). Kurikulum 2013 dan implementasinya dalam pembelajaran. *Generasi Kampus*, 6(2).
- Silitonga, R. Y. (2022). Improving Students' Mathematical Problem-Solving Ability Using M-APOS Approach to Derivative Material. *Journal of Research on Mathematics Instruction (JRMI)*, 3(2), 11-20.
- Siregar, N. C., & Marsigit, M. (2015). Pengaruh pendekatan discovery yang menekankan aspek analogi terhadap prestasi belajar, kemampuan penalaran, kecerdasan emosional spiritual. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 224-234.
- Siswono, T. Y. E. (2016, October). Berpikir kritis dan berpikir kreatif sebagai fokus pembelajaran matematika. In *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Senatik 1)* (pp. 11-26).
- Sofianti, F., & Afrilianto, M. (2021). Penerapan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan kemandirian belajar pada siswa SMK kelas XI. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 667-674.
- Sullivan, B.W. (2013). Everything You Always Wanted to Know About Mathematics (*But didn't even know to ask). A guided Journey into the World of abstract Mathematics and the Writing of Proofs. Departement of Mathematical Sciences carnegie Mellon University Pittsburgh. https://www.math.cmu.edu/~jmackey/151_128/bws_book.pdf.
- Suske, I. A., Yerizon, Y., & Armianti, A. (2019). Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMP Melalui Perangkat Pembelajaran Berbasis Teori M-APOS. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(2), 159-166.

- Sutawidjaja, A., & Dahlan, J.A. (2014). Pembelajaran Matematika. In: Konsep Dasar Pembelajaran Matematika. Jakarta: Universitas Terbuka.
[Http://repository.ut.ac.id/4377/1/MPMT5301-MI.pdf](http://repository.ut.ac.id/4377/1/MPMT5301-MI.pdf)
- Sugiyono. (2017). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suhendri, H. (2011). Pengaruh kecerdasan matematis–logis dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 1(1).
- Sulistiyani, D., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Hubungan kemandirian belajar dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1-12.
- Sumarmo, U. (2004). Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik. Makalah pada Seminar Tingkat Nasional. *FPMIPA UNY Yogyakarta*.
- Sumarmo, U. & Hendriana, H. (2014). Penilaian Pembelajaran Matematika. Bandung: Reflika Aditama
- Supiarmo, M. G., Sholikin, N. W., Harmonika, S., & Gaffar, A. (2022). Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Komputasional. *Numeracy*, 9(1), 1-13.
- Supiarmo, M. G. Turmudi, & Susanti, E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8 (1), 58–72.
- Syam, A. (2020). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran M-APOS dan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pokok Bahasan Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Sinjai. *Educatif Journal of Education Research*, 2(4), 209-217.
- Tamalene, H., Palinussa, A. L., & Silitonga, R. Y. (2022). Students' Mathematical Understanding Ability Through the M-Apos Approach on Derivative Materials. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(3), 4097-4104.
- Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International electronic journal of mathematics education*, 14(2), 293-302.
- Tedre, M., & Denning, P. J. (2016, November). The long quest for computational thinking. In *Proceedings of the 16th Koli Calling international conference on computing education research* (pp. 120-129).
- Van Gog, T., Hoogerheide, V., & Van Harsel, M. (2020). The role of mental effort in fostering self-regulated learning with problem-solving tasks. *Educational Psychology Review*, 32, 1055-1072.

- Wahyuningsih, H., Nissa, I.C., & Yuntawati, Y. (2019). Analisis kemampuan siswa dalam memahami konsep sistem persamaan linier tiga variabel (SPLTV) berdasarkan teori apos siswa kelas X IPS 1 MA Tarbiyatul Mustafid Batu Rimpang. *Media Pendidikan Matematika*, 7(1): 36-50.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of science education and technology*, 25, 127-147.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yerizon. (2013). Peningkatan Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Penggunaan Pendekatan Modifikasi APOS. Diselenggarakan oleh FMIPA, Universitas Lampung 2013 (hal 557-563). Diakses dari <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/view/933/752>.
- Yudha, C. B. (2019). Pengaruh pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 31-36.
- Zamnah, L. N. (2017). Hubungan antara self-regulated learning dengan kemampuan pemecahan masalah matematis pada mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 3 Cipaku tahun pelajaran 2011/2012. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 1(2), 31-38.
- Zhong, B., Wang, Q., Chen, J., & Li, Y. (2016). An exploration of three-dimensional integrated assessment for computational thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 53(4), 562-590. <https://doi.org/10.1177/0735633115608444>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.