

**PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA SMP
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN ACE
DITINJAU DARI *SELF-EFFICACY***



TESIS

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Matematika**

Oleh:

Fildzah Aulia Ahmad

2311818

**PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

LEMBAR HAK CIPTA

PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA SMP DENGAN MODEL PEMBELAJARAN ACE DITINJAU DARI *SELF- EFFICACY*

Oleh:

Fildzah Aulia Ahmad

S.Pd Universitas Muhammadiyah Tangerang, 2018

Sebuah Tesis Yang Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan (M.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Matematika

© Fildzah Aulia Ahmad

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2025

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

FILDZAH AULIA AHMAD

PENINGKATAN KEMAMPUAN *COMPUTATIONAL THINKING* SISWA SMP
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN ACEDITINJAU DARI *SELF EFFICACY*

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Elah Nurlaelah, M.Si.
NIP. 196411231991032002

Pembimbing II,



Dr. H. Endang Cahya Mulyaning A., M.Si.
NIP. 196506221990011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Jarnawi Afiani Dahlan, M.Kes.
NIP. 19680511191011001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fildzah Aulia Ahmad

NIM : 2311818

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Karya : Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Siswa SMP Dengan Model Pembelajaran ACE Ditinjau Dari *Self-Efficacy*

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah
Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025

Fildzah Aulia Ahmad

NIM. 2311818

ABSTRAK

Fildzah Aulia Ahmad. (2311818). Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Siswa SMP dengan Model Pembelajaran ACE Ditinjau dari *Self-Efficacy*.

Computational Thinking merupakan salah satu keterampilan esensial abad 21 yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan era digital. Kemampuan ini berperan penting dalam pemecahan masalah, berpikir kritis, dan inovasi, khususnya dalam pembelajaran matematika. Selain itu, aspek afektif seperti *self-efficacy* juga berpengaruh terhadap keberhasilan belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa SMP yang mendapatkan pembelajaran ACE dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau secara keseluruhan maupun perkategori *self-efficacy*. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Populasi penelitian adalah siswa SMP kelas VIII, dengan sampel penelitian yang dipilih secara *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa tes *computational thinking* dan angket *self-efficacy* yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa yang memperoleh pembelajaran model ACE lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; (2) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *computational thinking* berdasarkan kategori *self-efficacy*; (3) terdapat interaksi antara model pembelajaran dan *self-efficacy* terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking*; dan (4) model pembelajaran ACE efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* siswa SMP ditinjau dari *self-efficacy*. Dengan demikian, model pembelajaran ACE efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* siswa SMP, terutama bila didukung oleh *self-efficacy* yang tinggi.

Kata kunci: Computational Thinking, ACE, Self-Efficacy, Pembelajaran Matematika

ABSTRACT

Fildzah Aulia Ahmad. (2311818). Enhancing Junior High School Students' Computational Thinking through the ACE Learning Model Viewed from Self-Efficacy.

Computational Thinking is one of the essential 21st century skills that students must have to face the challenges of the digital era. This ability plays an important role in problem solving, critical thinking, and innovation, especially in mathematics learning. In addition, affective aspects such as self-efficacy also influence students' learning success. This study aims to examine the differences in the improvement of Computational Thinking abilities of junior high school students who received ACE learning and students who received conventional learning reviewed overall and per self-efficacy category. This study used a quasi-experimental method with a *pretest-posttest* control group design. The study population was eighth grade junior high school students, with the research sample selected by purposive sampling. The research instruments were computational thinking tests and self-efficacy questionnaires whose validity and reliability have been tested. The results of the study indicate that: (1) the increase in computational thinking abilities of students who received ACE learning model was higher than students who received conventional learning; (2) there was a difference in the increase in computational thinking abilities based on the self-efficacy category; (3) there was an interaction between the learning model and self-efficacy on the improvement of computational thinking abilities; and (4) the ACE learning model is effective in improving the computational thinking abilities of junior high school students in terms of self-efficacy. Thus, the ACE learning model is effective in improving the computational thinking abilities of junior high school students, especially if supported by high self-efficacy.

Keywords: Computational Thinking, ACE, Self-Efficacy, Mathematics Learning

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan lindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Siswa SMP dengan Model Pembelajaran ACE Ditinjau dari *Self-Efficacy*” dengan baik. Penulisan tesis ini dilandasi oleh pemikiran bahwa di era globalisasi yang semakin pesat, kemampuan *computational thinking* menjadi sangat penting untuk dimiliki setiap siswa, selain kemampuan dasar membaca, menulis, dan berhitung. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, serta beradaptasi dengan tantangan dunia modern. Selain itu, aspek afektif berupa *self-efficacy* juga sangat berpengaruh dalam mendukung keberhasilan siswa dalam belajar matematika maupun bidang lainnya.

Tesis ini mengkaji perbedaan serta peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa SMP melalui penerapan model pembelajaran ACE dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, ditinjau dari tingkat *self-efficacy* siswa. Penelitian ini juga menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan *self-efficacy* terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking*. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika, khususnya dalam upaya meningkatkan *computational thinking* dan *self-efficacy* siswa. Selain itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru maupun peneliti lain dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa mendatang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan tesis ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Bandung, Agustus 2025

Fildzah Aulia Ahmad

NIM. 2311818

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, karunia, serta kekuatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis ini tidak mungkin terselesaikan tanpa doa, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak. Dengan penuh rasa hormat dan tulus, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Elah Nurlaelah, M.Si. selaku pembimbing I dan Dr. H. Endang Cahya Mulyaning A., M.Si. selaku pembimbing II, atas segala arahan, kesabaran, dan bimbingan berharga sejak awal hingga akhir penyusunan tesis ini.
2. Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika UPI, atas bimbingan dan dukungan yang diberikan selama proses perkuliahan.
3. Prof. Dr. rer. Nat. Adi Rahmat M.Si., selaku Dekan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI atas kesempatan dan fasilitas yang telah disediakan.
4. Kepala Sekolah, dewan guru, dan staff SMP Islam Az Zulfa yang atas kerja sama dan kesempatan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian disekolah
5. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu mendoakan, memberi semangat, dan menjadi sumber kekuatan terbesar dalam setiap langkah.
6. Teman-teman seangkatan Magister Pendidikan Matematika UPI, atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang terjalin selama menempuh studi.
7. Salsabila Nazhifatin Khair, sahabat yang tanpa dirinya penulis mungkin tidak akan pernah terpikir untuk melanjutkan studi S2 dan menginjakkan kaki di Bandung.

8. Aurellyya Yunus, rekan sekaligus partner di sekolah, yang dengan penuh pengertian membantu membackup tugas-tugas sekolah selama penulis kuliah
9. Sahabat-sahabat yang selalu setia mendengarkan keluh kesah, memberi semangat, dan menjadi tempat berbagi cerita.
10. Pria yang lahir pada 08 Februari 2000, terima kasih atas dukungan tulus, kesediaan mendengarkan, bantuan, serta kehadiran yang berarti sebagai teman bertumbuh.

Semoga segala bantuan, doa, dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi pendidikan, khususnya dalam pengembangan pembelajaran matematika.

Bandung, Agustus 2025

Fildzah Aulia Ahmad

NIM. 2311818

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR PUSTAKA	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Manfaat Penelitian.....	12
1.5 Struktur Organisasi Tesis	13
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	15
2.1. Kemampuan <i>Computational Thinking</i>	15
2.1.1. Komponen Computational thinking.....	17
2.1.2. Kemampuan <i>Computational Thinking</i> dalam Pendidikan Matematika	19
2.2. Model Pembelajaran APOS dan M-APOS	20
2.3. Model Pembelajaran ACE	26
2.4. <i>Self-Efficacy</i>	29
2.4.1. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi <i>Self-Efficacy</i>	30
2.4.2. Dimensi <i>Self-Efficacy</i>	32
2.5. Penelitian Relevan	35
2.6. Kerangka Berpikir	39
2.7. Hipotesis penelitian	40
2.8. Definisi Operasional.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	42
3.1. Desain Penelitian	42
3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian	43
3.3. Populasi Dan Sampel.....	44
3.4. Variabel Penelitian.....	44
3.4.1. Variabel Bebas	44
3.4.2. Variabel Terikat	45

FILDZAH AULIA AHMAD, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA SMP DENGAN MODEL PEMBELAJARAN ACE DITINJAU DARI SELF-EFFICACY

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

3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.5.1. Teknik Tes.....	45
3.5.2. Teknik Non-Tes	46
3.5.3. Instrumen Penelitian.....	46
3.6. Analisis Instrumen Penelitian.....	50
3.6.1 Analisis Tes Kemampuan <i>Computasional Thinking</i>	50
3.6.2 Angket <i>Self-efficacy</i>	59
3.7. Teknik Analisis Data.....	62
3.7.1 Uji Normalitas	63
3.7.2 Uji Homogenitas.....	64
3.7.3 Uji Hipotesis.....	64
3.7.4 Besarnya Pengaruh (<i>Effect Size</i>).....	70
3.7.5 Kategori <i>Self-efficacy</i>	73
3.8. Prosedur Penelitian.....	73
3.8.1 Tahap Persiapan.....	73
3.8.2 Tahap Pelaksanaan.....	74
3.8.3 Tahap Analisis Data	75
BAB IV HASIL 78	
4.1 Hasil Penelitian.....	78
4.2 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Computational Thinking antara Model ACE dan Konvensional (Keseluruhan dan Per Kategori <i>Self-efficacy</i>).....	78
4.3 Pengaruh Model Pembelajaran ACE terhadap Peningkatan Kemampuan Computational Thinking.....	95
4.4 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Computational thinking Siswa Dengan Pembelajaran Model ACE Berdasarkan Kategori <i>Self-efficacy</i> (Tinggi, Sedang, Rendah)	100
4.5 Analisis Pengaruh Interaksi Antara Model Pembelajaran (Model ACE Dan Model Konvensional) Dengan <i>Self-efficacy</i> Siswa Terhadap Peningkatan Kemampuan Computational thinking Siswa	103
BAB V PEMBAHASAN.....	108
5.1 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Computational thinking antara Siswa yang Mendapatkan Pembelajaran Model ACE dan Siswa dengan Pembelajaran Konvensional ditinjau secara Keseluruhan.....	108
5.2 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Computational thinking antara Siswa Model ACE dan Model Konvensional Ditinjau dari Kategori <i>Self-efficacy</i> (tinggi, sedang, rendah).....	119
5.3 Pengaruh Model Pembelajaran ACE terhadap Peningkatan Kemampuan Computational Thinking Siswa	124
5.4 Perbedaan Peningkatan Kemampuan Computational thinking Siswa Dengan Pembelajaran Model ACE Berdasarkan Kategori <i>Self-efficacy</i> (Tinggi, Sedang, Rendah)	126
5.5 Pengaruh Interaksi antara Model Pembelajaran dan <i>Self-efficacy</i> terhadap Peningkatan Kemampuan <i>Computational thinking</i>	130

BAB IV KESIMPULAN	135
6.1 Kesimpulan.....	135
6.2 Implikasi.....	136
6.3 Rekomendasi	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Unsur – Unsur Computational thinking	17
Tabel 2. 2 Komponen Computational thinking	18
Tabel 2. 3 Indikator Self efficacy	35
Tabel 3. 1 Rekapitulasi Jadwal Keterlaksanaan Penelitian	44
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Computational thinking	47
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Angket <i>Self-efficacy</i> Siswa	49
Tabel 3. 4 Alur Pengembangan Instrumen Angket.....	49
Tabel 3. 5 Kriteria Validitas Instrumen	51
Tabel 3. 6 Interpretasi Koefisien Korelasi.....	51
Tabel 3. 7 Data hasil uji validitas butir soal kemampuan computational thinking	53
Tabel 3. 8 Interpretasi Koefisien Reliabilitas	55
Tabel 3. 9 Data hasil uji Reliabilitas tes kemampuan computational thinking	55
Tabel 3. 10 Interpretasi Daya Beda	56
Tabel 3. 11 Data hasil uji daya pembeda butir soal tes kemampuan computational thinking.....	57
Tabel 3. 12 Interpretasi Indeks Kesukaran	58
Tabel 3. 13 Data hasil Perhitungan indeks kesukaran butir soal tes kemampuan computational thinking.....	58
Tabel 3. 14 Data hasil Rekapitulasi Kelayakan Instrumen Tes Computational thinking.....	59
Tabel 3. 15 Sistem Penilaian Skala <i>Self-efficacy</i>	60
Tabel 3. 16 Data hasil Rekapitulasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Angket <i>Self-efficacy</i>	61
Tabel 3. 17 Kategori Penilaian N-Gain	63
Tabel 3. 18 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain.....	63
Tabel 3. 19 Kalsifikasi Kriteria Interpretasi Nilai Cohen's	72
Tabel 3. 20 Kalsifikasi Pengkategorian <i>Self-efficacy</i> Siswa	73
Tabel 4. 1 Data Kemampuan Computational thinking kedua kelas perlakuan	81

Tabel 4. 2 Nilai rata-rata N-Gain pada kategori <i>self-efficacy</i> (tinggi, sedang, dan rendah) untuk kedua model pembelajaran	83
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data Pretest dan <i>Posttest</i> Kemampuan Computational Thinking	85
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Uji-t N-Gain Per Kategori <i>Self-efficacy</i>	86
Tabel 4. 5 Hasil Uji One Way Anova	87
Tabel 4. 6 Data Hasil Uji Independent Samples T-tes.....	88
Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Independent Samples T-Test.....	89
Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Independent Samples T-Test.....	90
Tabel 4. 9 Perhitungan ukuran efek (effect size).....	91
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Uji-t N-Gain Keseluruhan	93
Tabel 4. 11 Data Hasil Perhitungan Effect Size	99
Tabel 4. 12 Rata-Rata N-Gain Model ACE Berdasarkan	100
Tabel 4. 13 Hasil Uji t Antar Pasangan Kategori <i>Self-efficacy</i> (Model ACE).....	101
Tabel 4. 14 Hasil Uji Two-Way ANOVA	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Soal Computational thinking.....	4
Gambar 1. 2 Jawaban Siswa.....	4
 Gambar 2. 1 Struktur Mental dan Mekanisme Konstruksi Pengetahuan Matematika	 21
Gambar 2. 2 Fase – fase Siklus ADL	27
Gambar 3. 1 <i>Desain Penelitian Kemampuan Computational thinking</i>	43
Gambar 3. 3 Alur Prosedur Penelitian.....	77
Gambar 5. 1 Grafik Perbandingan Ratarata N Gain 2 Model Pembelajaran	109
Gambar 5. 2 Gambar Diskusi Kelompok	113
Gambar 5. 3 LKD Pertemuan 3	114
Gambar 5. 4 Kegiatan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	117
Gambar 5. 5 Grafik Perbandingan Rata - rata N Gain Self-efficacy.....	123
Gambar 5. 6 Grafik visualisasi perbandingan mean antar kategori	129
Gambar 5. 7 Grafik Interaksi Model Pembelajaran dan Self-efficacy	132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi – Kisi Soal Tes Computational Thinking	140
Lampiran 2 Soal, Alternatif Penyelesaian Dan Rubrik Penilaian Soal	146
Lampiran 3 Tes Kemampuan Computational Thinking	158
Lampiran 4 Kisi – Kisi Instrumen <i>Self-efficacy</i>	161
Lampiran 5 Angket <i>Self-efficacy</i>	163
Lampiran 6 Instrumen Validasi Ahli instrumen Tes Kemampuan <i>Computational Thinking</i> dan Angket <i>Self-efficacy</i>	166
Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli tes Computational Thinking dan <i>Self-efficacy</i>	172
Lampiran 8 Uji Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Tes	181
Lampiran 9 Uji Validitas Soal keterbacaan	183
Lampiran 10 Uji realibilitas Keterbacaan tes	183
Lampiran 11 Uji Validitas dan realibilitas keterbacaan angket Excel	184
Lampiran 12 Uji Validitas angket keterbacaan SPSS.....	186
Lampiran 13 Uji Reliabilitas Angket Keterbacaan SPSS.....	194
Lampiran 14 Data Pretest Siswa Kelas Kontrol.....	195
Lampiran 15 Data Prettest Siswa Kelas Eksperimen	197
Lampiran 16 Data Posttest Kelas Kontrol	199
Lampiran 17 Data Posttest Kelas Eksperimen	201
Lampiran 18 Data Angket <i>Self-efficacy</i> Kelas Eksperimen	204
Lampiran 19 Data Angket <i>Self-efficacy</i> Kelas Kontrol	207
Lampiran 20 Uji Normalitas Data Pretest	211
Lampiran 21 Uji Homogenitas Data Pretest	211
Lampiran 22 Uji Normalitas Data <i>Posttest</i>	211
Lampiran 23 Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i>	212
Lampiran 24 Statistik Deskriptif N-Gain CT Model ACE dan Konvensional... ..	212
Lampiran 25 Uji Normalitas N-Gain	213
Lampiran 26 Hasil Uji Independent Sample t-Test (<i>Posttest</i> CT Model ACE vs Konvensional)	213

Lampiran 27 Hasil Uji One Way ANOVA CT berdasarkan Self-Efficacy	214
Lampiran 28 Hasil Uji Two Way ANOVA Interaksi Model $\times$ Self-Efficacy terhadap CT	215
Lampiran 29 Uji Independent Sample t-Test CT Siswa Self-Efficacy Rendah .	215
Lampiran 30 Uji Independent Sample t-Test CT Siswa Self-Efficacy Sedang..	217
Lampiran 31 Uji Independent Sample t-Test CT Siswa Self-Efficacy Tinggi ...	217
Lampiran 32 RPP Kelas Eksperimen	218
Lampiran 33 Lembar Kerja Diskusi dan Terstruktur	239
Lampiran 34 RPP Kelas Kontrol.....	254
Lampiran 35 Surat Izin Penelitian.....	275
Lampiran 36 Surat Keterangan Penelitian	277

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R. N., Apriyono, F., Kiai, U., Achmad, H., & Jember, S. (2023). Analysis Of Students' Computational Thinking Skills On Social Arithmetic Material In Terms Of Adversity Quotient. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 14(2), 243–253.
- Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., Raimbekov, B., & Utegenova, Z. (2023). Components Of Education 4.0 In Open Innovation Competence Frameworks: Systematic Review. *Journal Of Open Innovation: Technology, Market, And Complexity*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100037>
- Angeli, C., Voogt, J., & Fluck, A. (2016). *A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications For Teacher Knowledge*. <https://www.researchgate.net/publication/305140678>
- Arnawa, I. M., Sumarno, U., Kartasasmita, B., & Baskoro, E. T. (2007). Applying The Apos Theory To Improve Students Ability To Prove In Elementary Abstract Algebra. In *J. Indones. Math. Soc. (Mihmi)* (Vol. 13, Issue 1).
- Azizah, M. (2019). Karakteristik Dan Kedudukan Model Pembelajaran Dalam Proses Pembelajaran. *Iftitah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam Anak Usia Dini*. <https://ojs.staisdharma.ac.id/index.php/ljpiud/index>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). *Computational Thinking: A Digital Age*. <http://csta.acm.org>.
- Bialik, M., & Fadel, C. (2015). *Skills For The 21st Century: What Should Students Learn?* www.curriculumredesign.org
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). *The Nordic Approach To Introducing Computational Thinking And Programming In Compulsory Education*. <https://doi.org/10.17471/54007>

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New Frameworks For Studying And Assessing The Development Of Computational Thinking. In *Aera* (Vol. 2012).
- Cetin, I., & Dubinsky, E. (2017). Reflective Abstraction In Computational Thinking. *Journal Of Mathematical Behavior*, 47, 70–80.
<https://doi.org/10.1016/J.Jmathb.2017.06.004>
- Chaabi, H., Azmani, A., & Dodero, J. M. (2019). Analysis Of The Relationship Between Computational Thinking And Mathematical Abstraction In Primary Education. *Acm International Conference Proceeding Series*, 981–986.
<https://doi.org/10.1145/3362789.3362881>
- Csta, & Iste. (2011). *Computational_Thinking_Operational_Definition_Iste*.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis Of The Relation Between Computational Thinking Skills And Various Variables With The Structural Equation Model. *Computers And Education*, 116, 191–202.
<https://doi.org/10.1016/J.Compedu.2017.09.004>
- Dwi Budiarti, C., Purwanto, S. E., & Hendriana, B. (2019). Kontribusi Model Pembelajaran M-Apos Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 15–22.
- Eliza, Saputra, E., & Herizal. (2022). Penerapan Model M-Apos Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Mtsn 4 Aceh Timur. *Jurnal Pendidikan Matematika Malkussaleh*, 2.
- Espino, E. E. E., & González, C. G. (2016, September 13). Gender And Computational Thinking: Review Of The Literature And Applications. *Acm International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/2998626.2998665>
- Ferdiansyah, A., Eti Rohaeti, E., Masyita Suherman, M., & Studi Bimbingan Dan Konseling, P. (2020). *Gambaran Self-efficacy Siswa Terhadap Pembelajaran* (Vol. 3, Issue 1).

- Gadanidis, G., Hughes, J. M., Minniti, L., & White, B. J. G. (2017). Computational Thinking, Grade 1 Students And The Binomial Theorem. *Digital Experiences In Mathematics Education*, 3(2), 77–96. <https://doi.org/10.1007/S40751-016-0019-3>
- Graham, S. (2022). Self-Efficacy And Language Learning—What It Is And What It Isn't. *Language Learning Journal*, 50(2), 186–207. <https://doi.org/10.1080/09571736.2022.2045679>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking In K-12: A Review Of The State Of The Field. In *Educational Researcher* (Vol. 42, Issue 1, Pp. 38–43). <https://doi.org/10.3102/0013189x12463051>
- Gümüş, M. M., Kukul, V., & Korkmaz, Ö. (2024). Relationships Between Middle School Students' Digital Literacy Skills, Computer Programming Self-Efficacy, And Computational Thinking Self-Efficacy. *Informatics In Education*. <https://doi.org/10.15388/Infedu.2024.20>
- Handayani, I., & Noviana, W. (2021). Pengaruh Model Apos Berbasis Ict Dan Model M-Apos Terhadap *Self-efficacy* Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.32529/Glasser.V5i1.370>
- Haniifah, S., & Nugraheni, E. A. (2024). Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Ditinjau Dari *Self-efficacy* Siswa Kelas Viii Smpn 226 Jakarta. *Jurnal Derivat*, 11(2).
- Hartnett, J. (2015). *Teaching Computation In Primary School Without Traditional Written Algorithms*.
- Haya Julianti, N., Darmawan, P., & Mutimmah, D. (2022). *Computational Thinking Dalam Memecahkan Masalah High Order Thinking Skill Siswa*.
- Heslin, P. A., & Klehe, U.-C. (2018). *Self-Efficacy How Self-Efficacy Affects Performance And Well-Being*. <http://ssrn.com/abstract=1150858>

- Inglis, M. (2015). Review Of Apos Theory: A Framework For Research And Curriculum Development In Mathematics Education, Arnon Et Al. (2014). New York, Ny, Usa: Springer-Verlag New York. Ebook Isbn: 978-1-4614-7966-6, Hardcover Isbn: 978-1-4614-7965-9. *International Journal Of Research In Undergraduate Mathematics Education*, 1(3), 413–417. <https://doi.org/10.1007/S40753-015-0015-9>
- Istikomah, D. A., & Jana, P. (2019). Mathematical Problem Solving Ability In Apos Modified Learning Model (M-Apos). *Journal Of Physics: Conference Series*, 1254(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012071>
- Kamal, P. (2016). Fostering Critical Thinking Practices At Primary Science Classrooms In Nepal. *Research In Pedagogy*, 6(2), 1–7. <https://doi.org/10.17810/2015.30>
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., Van Luit, J. E. H., & Verhoeven, L. (2020). Impact Of Children's Math Self-Concept, Math Self-Efficacy, Math Anxiety, And Teacher Competencies On Math Development. *Teaching And Teacher Education*, 94. <https://doi.org/10.1016/J.Tate.2020.103096>
- Korucu, A. T., Gencturk, A. T., & Gundogdu, M. M. (2017). Examination Of The Computational Thinking Skills Of Students. In *Journal Of Learning And Teaching In Digital Age* (Vol. 2, Issue 1).
- Kurniawati, A. D., Yuli, T., Siswono, E., & Pd, M. (2014). Pengaruh Kecemasan Dan *Self-efficacy* Siswa Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segiempat Siswa Kelas Vii Mts Negeri Ponorogo. In *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* (Vol. 3, Issue 2).
- Lagur, D. S., Makur, A. P., & Ramda, A. H. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis*. 7(3). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Lestaria Ningsih, Y. (2018). *Pemahaman Mahasiswa Terhadap Persamaan Diferensial Biasa Berdasarkan Teori Apos*.

- Li, J., Wang, Z. L., Zhao, H., Gravina, R., Fortino, G., Jiang, Y., & Tang, K. (2017). Networked Human Motion Capture System Based On Quaternion Navigation. *Bodynets International Conference On Body Area Networks*. <https://doi.org/10.1145/0000000.0000000>
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., Disessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). On Computational Thinking And Stem Education. In *Journal For Stem Education Research* (Vol. 3, Issue 2, Pp. 147–166). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/S41979-020-00044-W>
- Ling, U. L., Saibin, T. C., Naharu, N., Labadin, J., & Aziz, N. A. (2018). *Herald Namsca 1, 2018 An Evaluation Tool To Measure Computational Thinking Skills: Pilot Investigation*.
- Liu, X., Koirala, H., & Liu Hari Koirala, X. (2009). The Effect Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematics Achievement Of High School Students The Effect Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematics Achievement Of High School Students The Effect Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematics Achievement Of High School. In *The Effect Of Mathematics Self-Efficacy On Mathematics Achievement Of High School Students* (Vol. 30). https://opencommons.uconn.edu/nera_2009/30
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. L. (2013). *Thinking About Computational Thinking*. Acm Digital Library.
- Ma, H., Zhao, M., Wang, H., Wan, X., Cavanaugh, T. W., & Liu, J. (2021). Promoting Pupils' Computational Thinking Skills And Self-Efficacy: A Problem-Solving Instructional Approach. *Educational Technology Research And Development*, 69(3), 1599–1616. <https://doi.org/10.1007/S11423-021-10016-5>
- Maharani, S., Nusantara, T., Rahman Asari, A., & Qohar, A. (2020). *Computational Thinking Pemecahan Masalah Di Abad Ke-21*. <https://www.researchgate.net/publication/347646698>

- 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)*. [Http://Ejournal.Uin-Suka.Ac.Id/Tarbiyah/Jppm/Index](http://Ejournal.Uin-Suka.Ac.Id/Tarbiyah/Jppm/Index)
- Masfingatin, T., & Maharani, S. (2019). Computational Thinking: Students On Proving Geometry Theorem. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(09). [Www.Ijstr.Org](http://www.ijstr.org)
- Maulida Sari, D., & Hoiriyah, D. (2021). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-Apos. In *Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains* (Vol. 9).
- Miliyawati, B., & Umar, W. (2023). Pengembangan Lingkungan Belajar Menggunakan Siklus Pembelajaran Activities, Class Discussion, Exercise Sebagai Upaya Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa Article Info Abstract. *Edukasi*, 21(Mei), 2023. [Https://Doi.Org/10.33387/J.Edu.V21i2.Xxxx](https://doi.org/10.33387/J.Edu.V21i2.Xxxx)
- Morreale, P., Goski, C., Felipe Jimenez, L., & Stewart-Gardiner, C. (2012). Measuring The Impact Of Computational Thinking Workshops On High School Teachers. In *Article In Journal Of Computing Sciences In Colleges*. [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/262326102](https://www.researchgate.net/publication/262326102)
- Mulyonoo. (2011). Teori Apos Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Jmee*.
- Nio, T. H. (2024). Efektivitas Pembelajaran Daring Melalui Pendekatan Activity, Class Discussion, Dan Exercise (Ace) Menggunakan Rancangan Tugas Terstruktur Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Kognitif: Jurnal Riset Hots Pendidikan Matematika*, 4(1). [Https://Doi.Org/10.51574/Kognitif.V4i1.1441](https://doi.org/10.51574/Kognitif.V4i1.1441)
- Nur Marifah, S., Abdul Mu, D., & Rijal Wahid, M. M. (2022). Creative Of Learning Students Elementary Education Systematic Literatur Review: Integrasi Computational Thinking Dalam Kurikulum Sekolah Dasar Di Indonesia. *Journal Of Elementary Education*, 5(5).

- 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*.
- Nurlaelah, E., & Sumarmo, U. (2009). *Implementasi Model Pembelajaran Apos Dan Modifikasi – Apos (M-Apos) Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar*.
- Nurul Adni, D., Nurfauziah, P., Eti Rohaeti, E., & Siliwangi, I. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Smp Ditinjau Dari *Self-efficacy* Siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5).
- Oktac, A., Trigueros, M., & Romo, A. (2019). *Apos Theory: Connecting Research And Teaching*.
- Pertiwi, K. E. (2021). Efektivitas Pendekatan Differentiated Instruction Dalam Proses Pembelajaran. *Ta'lim; Jurnal Ilmu Agama Islam*.
- Prajono, R., Gunarti, Y., Anggo, M., Matematika, J. P., Halu, U., Jalan, O., Mokodompit, H. E. A., Kendari, S., Tenggara, I., & Id, R. A. (2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Smp Ditinjau Dari Self Efficac*. 11(1). [Http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa](http://Journal.Institutpendidikan.Ac.Id/Index.Php/Mosharafa)
- Puryati, E. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Menyelesaikan Soal Latihan Matematika Melalui Pembatasan Waktu Pada Setiap Pertemuan. In *Universitas Suryakencana Prisma* (Vol. 192, Issue 2).
- Putri, N. W. S., & Suryati, N. K. (2019). Implementasi Teori Belajar Apos Dengan Menggunakan Pendekatan Siklus Ace Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kalkulus. *Widyadari*, 19.
- Rambally, G. (2017). Integrating Computational Thinking In Discrete Structures. In *Emerging Research, Practice, And Policy On Computational Thinking* (Pp. 99–119). Springer International Publishing. [Https://Doi.Org/10.1007/978-3-319-52691-1_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_7)

- Sanford, J. F., & Naidu, J. T. (2016). Computational Thinking Concepts For Grade School. In *Contemporary Issues In Education Research-First Quarter* (Vol. 9, Issue 1). [Http://Www.Cs.Cmu.Edu/~Compthink/](http://Www.Cs.Cmu.Edu/~Compthink/)
- Sdn, H., & Sari, K. (N.D.). *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar Shes: Conference Series 3 (3) (2020) 2257-2262 Problem Based Learning In Indonesian Learning*. [Https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Shes](https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Shes)
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational Thinking: The Developing Definition*. [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/299450690](https://Www.Researchgate.Net/Publication/299450690)
- Seow, P., Looi, C.-K., How, M.-L., Wadhwa, B., & Wu, L.-K. (2019). Educational Policy And Implementation Of Computational Thinking And Programming: Case Study Of Singapore. In *Computational Thinking Education* (Pp. 345–361). Springer Singapore. [Https://Doi.Org/10.1007/978-981-13-6528-7_19](https://Doi.Org/10.1007/978-981-13-6528-7_19)
- So, H. J., Jong, M. S. Y., & Liu, C. C. (2020). Computational Thinking Education In The Asian Pacific Region. In *Asia-Pacific Education Researcher* (Vol. 29, Issue 1). Springer. [Https://Doi.Org/10.1007/S40299-019-00494-W](https://Doi.Org/10.1007/S40299-019-00494-W)
- Soma, I. Wayan. (2012). *Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Strategi Siklus Ace Pada Pembelajaran Kimia*.
- Subaidi, A. (2018). *Self-efficacy Siswa Dalam Pemecahan Masalah*.
- Trigueros, M., Badillo, E., Sánchez-Matamoros, G., & Hernández-Rebollar, L. A. (2024). Contributions To The Characterization Of The Schema Using Apos Theory: Graphing With Derivative. *Zdm - Mathematics Education*, 56(6), 1093–1108. [Https://Doi.Org/10.1007/S11858-024-01615-6](https://Doi.Org/10.1007/S11858-024-01615-6)
- 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(1), 127–147. [Https://Doi.Org/10.1007/S10956-015-9581-5](https://Doi.Org/10.1007/S10956-015-9581-5)

- Wilkerson, M. H. (N.D.). *The Practice Of Using Mathematics And Computational Thinking*. <https://www.researchgate.net/publication/316158531>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications Of The Acm*, 49.
- Wing, J. M. (2017). Computational Thinking's Influence On Research And Education For All. *Italianjournalofeducationtechno,Ogy*.
- Yuliana, D., & Ratu, N. (2018). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Eksponen Berbasis Teori Apos Pada Siswa Sma Theresiana Salatiga. *Maju*.

