

**PENGARUH *DISCOVERY LEARNING COMPUTER ASSISTED* (DL-CA)
DAN *DIRECT INSTRUCTION COMPUTER ASSISTED* (DI-CA)
MENGUNAKAN WEB TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA DITINJAU DARI TINGKAT
SELF-REGULATED LEARNING (SRL)**

DISERTASI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh
gelar Doktor Pendidikan Matematika



oleh:

Ginda Maruli Andi Siregar
NIM 1907147

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

**PENGARUH *DISCOVERY LEARNING COMPUTER ASSISTED (DL-CA)*
DAN *DIRECT INSTRUCTION COMPUTER ASSISTED (DI-CA)*
MENGUNAKAN WEB TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA DITINJAU DARI TINGKAT
*SELF-REGULATED LEARNING (SRL)***

Oleh

Ginda Maruli Andi Siregar

S.Pd. Universitas Negeri Medan, 2013
M.Si. Institut Teknologi Bandung, 2016

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Doktor (Dr.) Pendidikan Matematika

© Ginda Maruli Andi Siregar 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Desember, 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penuli

LEMBAR PENGESAHAN

GINDA MARULI ANDI S.

**PENGARUH *DISCOVERY LEARNING COMPUTER ASSISTED* (DL-CA)
DAN *DIRECT INSTRUCTION COMPUTER ASSISTED* (DI-CA)
MENGUNAKAN WEB TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA DITINJAU DARI TINGKAT
SELF- REGULATED LEARNING (SRL)**

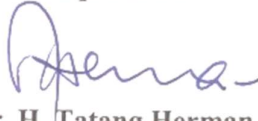
disetujui dan disahkan oleh pembimbing disertasi

Promotor



Prof. Dr. Wahyudin, M.Pd
NIPT. 9202201 19510808 1 01

Kopromotor



Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed
NIP. 19621011 199101 1 001

Anggota



Prof. Dr. Sufyani Prabawanto, M.Ed
NIP. 19600830 198603 1 003

Penguji



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

Penguji



Prof. Dr. Irawati, M.Si
NIP.195904181983032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA UPI



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengaruh *Discovery learning computer assisted* (DL-CA) dan *Direct Instruction computer assisted* (DI-CA) Menggunakan Web Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Ditinjau dari Tingkat *Self-Regulated Learning* (SRL)” ini beserta seluruh isinya adalah benar hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2024

Yang Membuat Pernyataan,

Ginda Maruli Andi Siregar

NIM. 1907147

KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ (Al-hamdu lillahi rabbil 'ālamīn / All praise is due to Allah, the Lord of the worlds), ucapan syukur kepada Tuhan Semesta Alam, Allah SWT, atas limpahan nikmat, rahmat dan karunia yang tidak berhingga banyaknya kepada penulis sehingga sehingga berkesempatan menyelesaikan disertasi ini dengan judul “Pengaruh *discovery learning computer assisted* (DL-CA) dan *direct instruction computer assisted* (DI-CA) menggunakan web terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa ditinjau dari tingkat *self-regulated learning* (SRL)”. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sang pembawa risalah, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman, *aamiin ya rabbal alamin*.

Penyelesaian disertasi ini merupakan puncak dari perjalanan panjang dan penuh perjuangan. Penulis tidak akan mampu menyelesaikannya tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Tidak terhitung doa dan harapan yang tercurahkan, rintangan dan hambatan yang dilalui, dan peluh yang menetes dalam prosesnya. Namun, berkat pertolongan-Nya, dukungan tulus dari berbagai pihak, dan tekad pantang menyerah. Diantara karunia-Nya yang teramat besar adalah penulis didampingi oleh orang-orang baik, yaitu tim promotor yang telah membimbing penuh kesabaran dan ketelitian memberikan arahan kepada penulis, juga keluarga (istri, anak, kedua orang-tua, dan mertua) serta saudara, sahabat dan kerabat yang tulus mendukung dalam tindakan, ucapan, dan doa. Semoga Allah SWT memberkati kita, Aamiin.

Studi dengan mengimplementasikan pembelajaran *discovery* dan *direct instruction* yang sudah dilengkapi dengan media pembelajaran berbantuan komputer menggunakan web bagi mahasiswa. Hal ini sebagai upaya untuk mengatasi kondisi pembelajaran mahasiswa yang kurang mampu mendorong kemampuan penalaran matematis yang merupakan kemampuan abad-21 yang penting untuk mampu bersaing di era revolusi industri 4.0, dimana dunia profesional menghadapi masalah yang lebih kompleks, pekerjaan yang hanya membutuhkan keterampilan rendah akan digantikan oleh mesin. Melalui disertasi ini, diharapkan pula agar mahasiswa lulusan perguruan tinggi, mampu mengembangkan kemampuan berfikir bernalarnya agar menjadi bekal baginya menjalani kehidupan modern saat ini.

Penulis berkeyakinan bahwa, segala hal-hal baik dari disertasi ini, seluruhnya datang dari Allah SWT. Sebaliknya, jika terdapat hal yang kurang berkenan atau tidak baik, berasal dari kekhilafan penulis. Semoga disertasi ini membawa kemanfaatan dan memberikan sumbangsih keilmuan, terutama berkaitan dengan pembelajaran matematika dan upaya peningkatan kemampuan penalaran serta *self-regulated learning* siswa.

Bandung, Desember 2024

Penulis

Ginda Maruli Andi S.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhaanahuwata'ala yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat, berkat dan hidayah-Nya, sehingga disertasi yang berjudul “Pengaruh *discovery learning computer assisted* (DL-CA) dan *direct instruction computer assisted* (DI-CA) menggunakan web terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa ditinjau dari tingkat *self-regulated learning* (SRL)” ini dapat selesai pada waktunya. Sholawat dan Salam kita sampaikan kepada Rosululloh Muhammad Shallallahu'alaihiwasallam yang telah menjadi pembawa cahaya islam kepada umatnya, semoga kita termasuk golongan yang mendapat syafa'atnya. Amiin.

Penulis menyadari banyak sekali bantuan yang penulis dapatkan berupa doa, moril, materi dan imaterial yang diperoleh dari berbagai pihak selama perkuliahan dan penyelesaian disertasi ini. Izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang terdalem kepada semua pihak yang telah kebersamai dalam perjalanan penulis selama ini, yakni kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Wahyudin, M.Pd selaku Promotor, yang telah begitu banyak berkontribusi untuk membaca, mengoreksi, memberikan saran dan masukan pada disertasi ini, serta memotivasi, mendukung penuh semasa perkuliahan dan bimbingan, sehingga disertasi selesai dengan sebaiknya.
2. Bapak Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed., selaku Ko-Promotor yang terus memberikan bimbingan, ide, motivasi, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian.
3. Bapak Prof. Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed., selaku Anggota yang juga terus memberikan bimbingan, memotivasi, serta memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian.
4. Bapak Prof. Al Jupri, M.Sc., Ph.D., selaku ketua program studi pendidikan matematika UPI beserta seluruh staf yang telah memberikan layanan akademik dan bantuan dengan sangat baik.

5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, bimbingan, arahan, dan motivasi yang bermanfaat bagi penulis selama berkuliah.
6. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberikan bantuan pembiayaan selama proses pendidikan berupa beasiswa program BUDI-DN.
7. Prof. Dr. Ir. Hamdani, MT selaku Rektor dan seluruh Civitas Akademika Universitas Samudra yang telah memberikan ijin dan support kepada penulis melanjutkan proses pendidikan sampai dengan selesainya disertasi ini.
8. Istriku tercinta Ika Kesuma Wardhani Gultom, A.Md.Keb., S.K.M dan anakku tersayang Dzikrillah Giasqa Siregar yang telah memberikan kasih sayang dan do'a yang tulus yang tidak pernah berhenti.
9. Bapak Borkat Siregar dan Ibu Halimah sebagai orang tua serta Bapak Ali Kasman Gultom dan Ibu Mawarni Aritonang sebagai mertua serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a yang tulus kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.
10. Rekan mahasiswa S3 Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia dari tahun ke tahun yang selalu mengingatkan, memberikan doa, bantuan materi dan imateril, saran, motivasi dan ilmu dan pengalaman.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian penulisan disertasi ini.

Penulis menyadari juga bahwa masih banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, semoga Allah Subhanahuwata'ala mengampuni kekhilafan penulis dan selalu memberikan kebahagiaan, keberkahan kepada semua pihak beserta keluarganya, serta membalas jasa baik dengan limpahan kebaikan yang lebih. *Aamiin yaa Rabbal'alamiin.*

Bandung, Desember 2024

Ginda Maruli Andi S.

ABSTRAK

Ginda Maruli Andi Siregar (2024). Pengaruh Pembelajaran *Discovery* Berbantuan Komputer (DL-CA) dan *Direct Instruction* Berbantuan Komputer (DI-CA) Menggunakan Web Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Ditinjau dari Tingkat Self-regulated Learning (SRL)

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan mengidentifikasi bentuk dan solusi matematika yang dianggap sangat penting dalam membantu individu tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan, serta merupakan kemampuan abad-21 yang digunakan dalam menghadapi revolusi industri 4.0, dimana dunia profesional menghadapi masalah yang lebih kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh implementasi model pembelajaran *discovery learning* dan *direct instruction* dengan *computer assisted* menggunakan web terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan memperhatikan tingkat *self-regulated learning*, serta menyusun konjektur yang mengaitkan tingkat *self-regulated learning* mahasiswa dengan kemampuan penalaran matematis. Metode dalam penelitian ini adalah *mix-method research* berjenis *explanatory sequential design*, dengan subjek penelitian berjumlah 66 mahasiswa semester V yang sudah mempelajari matakuliah metode numerik di Universitas di Kota Langsa, Aceh. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan penalaran matematis dan kuesioner *self-regulated learning*. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, inferensial, dan analisis regresi, sedangkan data kualitatif menerapkan *case studi* dengan perspektif *grounded theory*. Dari penelitian ini diperoleh 1) Implementasi pembelajaran *discovery* berbantuan komputer berpengaruh lebih tinggi daripada pembelajaran *direct instruction* berbantuan komputer, 2) *Self-regulated learning* secara signifikan berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan hubungan yang dimodelkan dari persamaan regresi $Y = -79,133 + 0,831X$, 3) Kemampuan penalaran matematis mahasiswa kelompok belajar DL-CA tingkat SLR tinggi tergambarkan oleh mahasiswa memiliki kemampuan penalaran *memorize*, *algorithmic*, *plausible*, dan *mathematics foundation*, sedangkan pada Tingkat SLR sedang dan rendah memiliki kemampuan penalaran *memorize*, *algorithmic*, dan *plausible* atau kemampuan penalaran imitatif.

Kata Kunci: kemandirian belajar, pembelajaran berbantuan komputer, pembelajaran *discovery*, pembelajaran langsung, penalaran matematis

Abstract

Ginda Maruli Andi Siregar (2024) The Effect of Computer-Assisted Discovery Learning (DL-CA) and Computer-Assisted Direct Instruction (DI-CA) Using WEB on Students' Mathematical Reasoning Ability in Terms of Self-Regulated Learning (SRL) Level

Mathematical reasoning ability is the capability to identify mathematical forms and solutions, considered crucial in helping individuals to not merely memorize facts, rules, and problem-solving steps, but to utilize their reasoning skills in making predictions based on their experiences. This enables them to acquire an understanding of interconnected mathematical concepts. It is also a 21st-century skill used in facing the 4.0 industrial revolution, where professionals encounter more complex problems. This research aims to analyze and describe the influence of implementing discovery learning and direct instruction models with computer assistance using the web on the acquisition and improvement of students' mathematical reasoning abilities, considering the level of self-regulated learning. It also formulates a conjecture linking the level of students' self-regulated learning with their mathematical reasoning abilities. The method used in this research is a mixed-method research with an explanatory sequential design, with 66 fifth-semester students who have studied numerical methods at a university in Langsa City, Aceh, as subjects. The instruments used in this research were a mathematical reasoning ability test and a self-regulated learning questionnaire. Quantitative data was analyzed using descriptive, inferential statistics, and regression analysis, while qualitative data employed a case study with a grounded theory perspective. The research found that: 1) The implementation of computer-assisted discovery learning had a higher impact than computer-assisted direct instruction, 2) Self-regulated learning significantly positively influenced students' mathematical reasoning abilities, with the relationship modeled by the regression equation $Y = -79,133 + 0,831X$, 3) The mathematical reasoning abilities of students in the DL-CA group with a high level of SLR were characterized by students having memorize, algorithmic, plausible, and mathematics foundation reasoning abilities, while those with a moderate and low level of SLR had memorize, algorithmic, and plausible reasoning abilities or imitative reasoning abilities.

Keyword: Computer-assisted learning, Direct instruction, Discovery learning, Mathematical reasoning, self-regulated learning

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Hak Cipta	ii
Lembar Pengesahan	iii
Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	11
1.3. Pertanyaan Penelitian	11
1.4. Manfaat.....	12
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	13
2.1 Kemampuan Penalaran Matematis.....	13
2.2 Self-regulated learning	21
2.3 Pembelajaran Berbantuan Komputer.....	25
2.4 Pembelajaran <i>Discovery</i>	30
2.5 Pembelajaran <i>Direct Instruction</i>	40
2.6 Solusi Persamaan Non-linear Metode Biseksi.....	45
2.7 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	45
2.8 Hipotesis Penelitian.....	58
2.9 Defenisi Operasional	59
BAB III METODE PENELITIAN	61
3.1 Desain Penelitian.....	61
3.2 Tahap Kuantitatif.....	64

Ginda Maruli Andi S., 2024

PENGARUH *DISCOVERY LEARNING* COMPUTER ASSISTED (DL-CA) DAN *DIRECT INSTRUCTION* COMPUTER ASSISTED (DI-CA) MENGGUNAKAN WEB TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA DITINJAU DARI TINGKAT SELF-REGULATED LEARNING (SRL)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3. Tahap Kualitatif	76
3.4 Perangkat Pembelajaran dalam Penelitian.....	80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	96
4.1. Hasil dan Analsis Temuan Data Kuantitatif	96
4.2. Hasil dan Analsis Temuan Data Kualitatif	128
4.3 Pembahasan.....	218
4.4 Validasi Hasil	250
4.5 Keterbatasan, Kekurangan, serta Implikasi	255
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	258
5.1 Simpulan	258
5.2 Rekomendasi.....	261
Daftar Pustaka	262

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1. Aspek dan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis.....	68
Tabel 3.2. Aspek dan Indikator Self-regulated Learning.....	69
Tabel 3.3 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi	74
Tabel 3.4. Validasi Kesesuaian Tampilan Web Pembelajaran <i>Discovery</i>	86
Tabel 3.5. Validasi Kesesuaian Materi Pembelajaran <i>Discovery</i>	88
Tabel 3.6. Validasi Kesesuaian Pembelajaran <i>Discovery</i>	89
Tabel 3.7. Validasi Pengguna Web Pembelajaran <i>Discovery</i>	90
Tabel 3.8. Validasi Kesesuaian Tampilan Web Pembelajaran <i>Direct Instruction</i>	93
Tabel 3.9. Validasi Kesesuaian <i>direct Instruction</i>	94
Tabel 3.10. Validasi Kesesuaian Materi Web Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> ...	95
Tabel 4.1. Skor Pretes, Postes, Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Tingkat SRL	96
Tabel 4.2 Nilai Peningkatan (N-Gain) Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Tingkat SRL.....	100
Tabel 4.3 Kriteria Gain Ternormalisasi	102
Tabel 4.4 Interpretasi nilai peningkatan (N-Gain).....	103
Tabel 4.5. Frekuensi kategori N-Gain berdasarkan pembelajaran dan tingkat SRL.....	104
Tabel 4.6 Skor perolehan KPM berdasarkan pembelajaran dan tingkat SRL.....	111
Tabel 4.7 Nilai Peningkatan kemampuan penalaran matematis berdasarkan pembelajaran dan tingkat <i>self-regulated learning</i>	120
Tabel 4.8. Nilai Peningkatan kemampuan penalaran matematis berdasarkan pembelajaran dan tingkat <i>self-regulated learning</i> pada pembelajaran DL-CA dan DI –CA	126
Tabel 4.9. Identifikasi kategori <i>memorized</i> Mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal no.1a	132
Tabel 4.10. Identifikasi kategori <i>memorized</i> mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal no.2b.....	136

Tabel 4.11. Identifikasi Kategori <i>algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal No.1c.....	141
Tabel 4.12. Identifikasi kategori <i>Algoruthmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal No. 2C	144
Tabel 4.13. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal No. 1b.....	146
Tabel 4.14. Identifikasi kategori <i>plausible</i> jawaban mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal No.2a.....	148
Tabel 4.15. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Tinggi soal No.3b.....	149
Tabel 4.16. Identifikasi kategori <i>novelty</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Tinggi nomor 1d	151
Tabel 4.17. Identifikasi kategori <i>Mathematics Foundation</i> pada jawaban Mahasiswa Tingkat SRL Tinggi Soal No.3	153
Tabel 4.18. Identifikasi kategori <i>memorized</i> Mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.1a	160
Tabel 4.19. Identifikasi kategori <i>memorized</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.2a	162
Tabel 4.20. Identifikasi Kategori <i>algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.1c.....	141
Tabel 4.21. Identifikasi kategori <i>Algoruthmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 2C.....	144
Tabel 4.22. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 1b.....	146
Tabel 4.23. Identifikasi kategori <i>plausible</i> jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.2a	148
Tabel 4.24. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.3b	149
Tabel 4.25. Identifikasi kategori <i>novelty</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang nomor 1d	151
Tabel 4.26. Identifikasi kategori <i>Mathematics Foundation</i> pada jawaban	

Mahasiswa Tingkat SRL Sedang Soal No.3	153
Tabel 4.9. Identifikasi kategori <i>memorized</i> Mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.1a	133
Tabel 4.10. Identifikasi kategori <i>memorized</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.2b	137
Tabel 4.11. Identifikasi Kategori <i>algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.1c.....	142
Tabel 4.12. Identifikasi kategori <i>Algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 2C.....	145
Tabel 4.13. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 1b.....	147
Tabel 4.14. Identifikasi kategori <i>plausible</i> jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang Soal No.2a.....	149
Tabel 4.15. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.3b	150
Tabel 4.16. Identifikasi kategori <i>novelty</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang nomor 1d.....	152
Tabel 4.17. Identifikasi kategori <i>Mathematics Foundation</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang Soal No.3	154
Tabel 4.18. Identifikasi kategori <i>memorized</i> Mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.1a	161
Tabel 4.19. Identifikasi kategori <i>memorized</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal no.2b	164
Tabel 4.20. Identifikasi Kategori <i>algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.1c	167
Tabel 4.21. Identifikasi kategori <i>Algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 2C.....	170
Tabel 4.22. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No. 1b.....	172
Tabel 4.23. Identifikasi kategori <i>plausible</i> jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.2a	174

Tabel 4.24. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang soal No.3b	175
Tabel 4.25. Identifikasi kategori <i>novelty</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang nomor 1d	178
Tabel 4.26. Identifikasi kategori <i>Mathematics Foundation</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Sedang Soal No.3	181
Tabel 4.27. Identifikasi kategori <i>memorized</i> Mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal no.1a	184
Tabel 4.28. Identifikasi kategori <i>memorized</i> mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal no.2b	188
Tabel 4.29. Identifikasi Kategori <i>algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal No.1c	191
Tabel 4.30. Identifikasi kategori <i>Algorithmic reasoning</i> mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal No. 2C	193
Tabel 4.31. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal No. 1b	195
Tabel 4.32. Identifikasi kategori <i>plausible</i> jawaban mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal No.2a	198
Tabel 4.33. Identifikasi kategori <i>plausible</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Rendah soal No.3b	200
Tabel 4.34. Identifikasi kategori <i>novelty</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Rendah nomor 1d	202
Tabel 4.35. Identifikasi kategori <i>Mathematics Foundation</i> pada jawaban mahasiswa Tingkat SRL Rendah Soal No.3	204
Tabel 4.36. Hasil Temuan Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif	254

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1: <i>Hierarchy of thinking</i> (Krulik et al., 2003, p.89)	1
Gambar 2.1: Siklus <i>self-regulated learning</i>	23
Gambar 2.2: Alur langkah Discovery Learning	32
Gambar 2.3: Tampilan halaman web awal.....	35
Gambar 2.4: Stimulus dengan artikel sains berkaitan dengan persamaan nonlinear.....	36
Gambar 2.5: Identifikasi Masalah Melalui Ilustrasi	37
Gambar 2.6: Pengumpulan data dengan google form pada web	37
Gambar 2.7: Jawaban mahasiswa divisualisaikan dengan Geogebra	38
Gambar 2.8: Perhitungan dalam web dibuktikan dengan program pada octave	39
Gambar 2.9: Tampilan algoritma biseksi pada web	43
Gambar 2.10: Latihan terbimbing dari permasalahan ekonomi	43
Gambar 2.11: Fishbone rancangan penelitian	57
Gambar 3.1: Penelitian Campuran Desain Eksplanatoris Sekuensial.....	61
Gambar 3.2: Prosedur Pengambilan Data Kuantitatif.....	62
Gambar 3.3: Prosedur Pengambilan Data Kualitatif	63
Gambar 3.4: Desain Faktorial 3×2	64
Gambar 3.5: Desain Penelitian Tipe One Group Pretest – Posttest.....	65
Gambar 3.6: Desain factorial 3x2 (Gall et al,2010).....	66
Gambar 3.7: Klasifikasi Tingkat <i>Self-regulated Learning</i>	70
Gambar 3.8: Paradigma Axial Coding.....	78
Gambar 3.9: Peta Rancangan Web tampilan Horizontal dan Vertikal	81
Gambar 3.10: Tampilah halaman awal	82
Gambar 3.11: Stimulus dengan artikel sains berkaitan dengan persamaan nonlinear.....	83
Gambar 3.12: Tampilan masalah dari letusan gunung berapi.....	83
Gambar 3.13: Pengumpulan data dengan google <i>form</i> pada web	84
Gambar 3.14: Perhitungn dalam web sebagai pembuktian.....	86

Gambar 3.15: Mahasiswa akses web menggunakan HP & Laptop	85
Gambar 3.16: Algoritma Biseksi	91
Gambar 3.17: Hasil perhitungan dari demonstrasi	92
Gambar 3.18: Soal latihan terbimbing	92
Gambar 4.1 : Perolehan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Pembelajaran dan tingkat self-regulated learning	118
Gambar 4.2 : Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Pembelajaran dan tingkat self-regulated learning	125
Gambar 4.3 : Karakteristik dan tema Penalaran Matematis	131
Gambar 4.4 : Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 1a	132
Gambar 4.5 : Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 1a	133
Gambar 4.6 : Jawaban Mahasiswa T3 pada soal nomor 1a	134
Gambar 4.7 : Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 2b	136
Gambar 4.8 : Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 2b	137
Gambar 4.9 : Jawaban Mahasiswa T3 pada soal nomor 2b	139
Gambar 4.10: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 1c	141
Gambar 4.11: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 1c	142
Gambar 4.12: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 2c	144
Gambar 4.13: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 2c	145
Gambar 4.14: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 1b	146
Gambar 4.15: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 1b	147
Gambar 4.16: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 2a	148
Gambar 4.17: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 2a	148
Gambar 4.18: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 3b	149
Gambar 4.19: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 3b	149
Gambar 4.20: Jawaban Mahasiswa T1 pada soal nomor 1d	151
Gambar 4.21: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 1d	151
Gambar 4.23: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 3	154
Gambar 4.24: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 1a	160
Gambar 4.25: Jawaban Mahasiswa S3 pada soal nomor 1a	162
Gambar 4.26: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 2b	163

Gambar 4.27: Jawaban Mahasiswa S3 pada soal nomor 2b	164
Gambar 4.28: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 1c.....	166
Gambar 4.29: Jawaban Mahasiswa S2 pada soal nomor 1c.....	167
Gambar 4.30: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 2c.....	169
Gambar 4.31: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 2c.....	170
Gambar 4.32: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 1b	171
Gambar 4.33: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 1b	172
Gambar 4.34: Jawaban Mahasiswa S3 pada soal nomor 2a.....	173
Gambar 4.35: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 2a.....	174
Gambar 4.36: Jawaban Mahasiswa S3 pada soal nomor 3b	175
Gambar 4.37: Kesalahan Mahasiswa S3 pada soal nomor 3b.....	175
Gambar 4.38: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 3b	175
Gambar 4.39: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 1d	177
Gambar 4.40: Jawaban Mahasiswa S4 pada soal nomor 1d	178
Gambar 4.41: Jawaban Mahasiswa S1 pada soal nomor 3	180
Gambar 4.42: Jawaban Mahasiswa S2 pada soal nomor 3	182
Gambar 4.43: Jawaban Mahasiswa R1 pada soal nomor 1a.....	184
Gambar 4.44: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 1a	184
Gambar 4.45: Jawaban Mahasiswa R3 pada soal nomor 1a	185
Gambar 4.46: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 2b.....	187
Gambar 4.47: Jawaban Mahasiswa R4 pada soal nomor 2b.....	188
Gambar 4.48: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 1c	190
Gambar 4.49: Jawaban Mahasiswa R4 pada soal nomor 1c	191
Gambar 4.50: Jawaban Mahasiswa R1 pada soal nomor 2c	192
Gambar 4.51: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 2c	193
Gambar 4.52: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 1b.....	194
Gambar 4.53: Jawaban Mahasiswa R4 pada soal nomor 1b.....	195
Gambar 4.54: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 2a	196
Gambar 4.55: Jawaban Mahasiswa R4 pada soal nomor 2a	197
Gambar 4.56: Jawaban Mahasiswa R2 pada soal nomor 3b.....	198
Gambar 4.57: Kesalahan Mahasiswa R4 pada soal nomor 3b	198

Gambar 4.58: Jawaban Mahasiswa R1 pada soal nomor 1d.....	200
Gambar 4.59: Jawaban Mahasiswa R4 pada soal nomor 1d.....	200
Gambar 4.60: Jawaban Mahasiswa R3 pada soal nomor 3.....	203
Gambar 4.61: Jawaban Mahasiswa T2 pada soal nomor 3	204
Gambar 4.62: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Tinggi dengan DL-CA	209
Gambar 4.63: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Tinggi Pada Pembelajaran DL-CA	209
Gambar 4.64: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Sedang dengan DL-CA	210
Gambar 4.65: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Sedang Pada DL-CA	210
Gambar 4.66: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Rendah dengan DL-CA	211
Gambar 4.67: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Rendah Pada DL-CA	211
Gambar 4.68: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Tinggi dengan DI-CA	212
Gambar 4.69: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Tinggi Pada DI-CA	213
Gambar 4.70: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Sedang dengan DI-CA	213
Gambar 4.71: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Sedang Pada DI-CA	214
Gambar 4.72: <i>Output</i> Uji Teori Pada Mahasiswa tingkat SLR Rendah dengan DI-CA	214
Gambar 4.73: Bagan Axial Coding Mahasiswa Tingkat SRL Rendah Pada DI-CA	215
Gambar 4.74: Bagan Axial Coding Pada Pembelajaran DL-CA dan DI-CA ditinjau dari tingkat SRL Mahasiswa	215
Gambar 4.75: Persamaan non-linear yang diekspos dalam artikel.....	221

Gambar 4.75: Simulasi perhitungan solusi persamaan non-linear menggunakan wolfram.....	222
Gambar 4.76: Jawaban Mahasiswa T2 (kiri) dan S3 (kanan) pada soal nomor 2a	233
Gambar 4.77: Jawaban Mahasiswa T1 (kiri) dan S2 (kanan) pada soal nomor 3	234

Daftar Lampiran

	Hal
Lampiran 1. Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	277
Lampiran 2. Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis	281
Lampiran 3. Alternatif Jawaban	284
Lampiran 4. Panduan Penilaian dan Indikasi Kesalahan	293
Lampiran 5. RPS Metode Numerik	298
Lampiran 6. SAP DL	300
Lampiran 7. Skenario Pembelajaran DL-CA	304
Lampiran 8. SAP Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	314
Lampiran 9. Skenario Pembelajaran DI-CA	318
Lampiran 10. Website Pembelajaran.....	328
Lampiran 11. Kisi-kisi Angket Self-Regulated Learning (SRL).....	333
Lampiran 12. Angket Self-regulated Learning.....	338
Lampiran 13. Skor penalaran dan SRL	343
Lampiran 14. Surat Keterangan Penelitian Unsam FKIP	345
Lampiran 15. Permohonan_surat_izin_penelitian	346
Lampiran 16. SK Pembimbing Disertasi	348
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan	351

Daftar Pustaka

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: *A conceptual framework for designing and evaluating digital learning environments*. Computers & Education, 49 (4), 301-313. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.01.001>
- Ahmad, N., & Mutalib, M. (2022). *Enhancing student engagement through computer-assisted learning: A case study*. Journal of Educational Technology, 19 (3), 45-58. <https://doi.org/10.1234/jet.v19i3.456>
- Ahmadi, M., & Soykan, E. (2020). *COVID-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities*. Interactive Learning Environments, 28 (6), 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Aldrup, K., Klusmann, U., Lüdtke, O., Göllner, R., & Trautwein, U. (2018). *Social support and classroom management are related to secondary students' general school adjustment: A multilevel structural equation model using student and teacher ratings*. Journal of Educational Psychology, 110 (3), 340-355. <https://doi.org/10.1037/edu0000256>
- Al-Dwairy, S. S., & Al-Jabri, M. A. (2015). *Efektivitas pembelajaran penemuan berbantuan komputer dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika*. Journal of Educational Computing Research, 23 (3), 150-163.
- Ali, M. (2004). Model pembelajaran penemuan terbimbing . Rineka Cipta.
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). *Does discovery-based instruction enhance learning?*. Journal of Educational Psychology, 103 (1), 1-18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Amri, S., & Khoiru Ahmadi, I. (2010). *Model pembelajaran langsung* . Pustaka Pelajar.
- Amodio, D. M., & Devine, P. G. (2006). *Stereotyping and evaluation in implicit race bias: Evidence for independent constructs and unique effects on behavior*. Journal of Personality and Social Psychology, 91 (4), 652-661. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.4.652>

- Andini, S., Suanto, A., & Lesiana, L. (2023). *Pentingnya penalaran matematis dalam pendidikan*. Journal of Mathematics Education, 28 (1), 1-10. <https://doi.org/10.8901/jurnal.v28i1.789>
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. Journal of Mathematics Teacher Education, 9(1), 33-52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>
- Arias, J. A., Castejón, J. M., Yuste, J. L., & Domenech, J. (2017). *Impact of a hybrid TGfU-Sport Education unit on student motivation in physical education*. PLoS ONE, 12 (6), e0179876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179876>
- Arends, R. I. (2007). *Learning to teach*. McGraw-Hill Education.
- Ario, S. (2016). *Kemampuan penalaran matematis*. Jurnal Pendidikan Matematika, 2 (1), 120-130. <https://doi.org/10.1234/jpm.v2i1.678>
- Ayalon, M., & Even, R. (2021). *The role of reasoning in mathematics education*. Springer.
- Baki, A., & Güveli, E. (2007). *Evaluasi pembelajaran matematika berbasis web pada materi fungsi*. Journal of Mathematics Education, 6 (2), 40-55.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2001). *Self-regulated learning and self-efficacy: An overview*. Educational Psychologist, 36 (3), 225-239. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3603_1
- Baridwan, Z. (2010). *Integrasi teknologi dalam pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Baroody, A. J. (1993). *Number sense and the number system*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah*. BSNP.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2020). *Kompleksitas matematika sebagai bahasa mesin*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 14 (1), 55-70. <https://doi.org/10.24042/jtik.v14i1.55>
- Beghetto, R. A. and Kaufman, J. C. (2007). Toward a broader conception of creativity: a case for "mini-c" creativity.. Psychology of Aesthetics,

- Creativity, and the Arts, 1(2), 73-79. <https://doi.org/10.1037/1931-3896.1.2.73>
- Bekhet, A. K., & Zauszniewski, J. A. (2012). *Methodological triangulation: An approach to understanding data*. Nurse Researcher, 20 (2), 40-43. <https://doi.org/10.7748/nr2012.11.20.2.40.c9442>
- Bersin, J. (2020). *The future of work and learning: Preparing for Industry 4.0*. Harvard Business Review . <https://hbr.org/2020/03/the-future-of-work-and-learning-preparing-for-industry-4-0>
- Biggs, J. (2003). *Teaching for quality learning at university* . McGraw-Hill Education.
- Bluman, A. G. (2012). *Elementary statistics: A step by step approach (9th ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching* . Jossey-Bass.
- Boekaerts, M., & Bouhuijsen, J. (1993). *Self-regulated learning and the transfer of knowledge in mathematics*. Learning and Instruction, 3 (2), 123-137. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(93\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0959-4752(93)90018-X)
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2021). *Self-regulation in the classroom: A perspective from educational psychology*. Educational Psychologist, 56 (3), 151-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1912731>
- Bouhuijsen, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2013). *Pembelajaran berbasis penemuan: Efek pada pembelajaran mandiri dan kinerja siswa*. Instructional Science, 41 (4), 473-489. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9261-0>
- Borg, W. R., Gall, M. D., & Gall, J. P. (2010). *Educational research: An introduction (8th ed.)*. Pearson.
- Bourdieu, P. (1986). *The forms of capital*. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241-258). Greenwood Press.
- Briggs, L. J. (2002). *Instructional design: Principles and applications (2nd ed.)*. Educational Technology Publications.

- Bruner, J. S. (1966).** *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2011). *Numerical analysis (9th ed.)*. Cengage Learning.
- Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., & Hiebert, J. (2018). *Using data to understand and improve students' learning: Empowering teachers and researchers through building and using a knowledge base. Journal for Research in Mathematics Education*, 49(4), 362-366. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.49.4.0362>
- Casey, D., & Murphy, K. (2009). *Issues in using methodological triangulation in research. Nurse Researcher*, 16(4), 40-55. <https://doi.org/10.7748/nr2009.07.16.4.40.c7160>
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Lin, S. L. (2006). *The effects of computer-assisted instruction on students' mathematical reasoning. Computers & Education*, 47(3), 352-367. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.05.007>
- Chappell, M., & Jarvis, P. (2020). *Professional development for mathematics educators*. Routledge.
- Cheng, B., & Hwang, W. Y. (2017). *Mengeksplorasi dampak pembelajaran penemuan berbantuan komputer terhadap kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis siswa. Computers & Education*, 98(1), 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.09.009>
- Cicek, B., & Cakmak, O. (2021). *Dampak pembelajaran mandiri terhadap keterampilan penalaran matematis siswa. Journal of Mathematics and Science Education*, 19(1), 45-59.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early mathematics: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Cohen, D. K., & Hill, H. C. (2000). *Learning policy: When state education reform works*. Yale University Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Research methods in education (6th ed.)*. Routledge.

- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Cruz, A. (2024). *Keterampilan dasar dan penalaran matematis*. *Mathematics Education Research Journal*, 29(4), 101-112. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00456-7>
- Daulay, I. (2022). *Pentingnya penalaran dalam pembelajaran matematika*. *Journal of Mathematics Education*, 25(1), 23-34. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-09999-0>
- Denzin, N. K. (1970). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Aldine.
- Department for Education. (2021). *Mathematics curriculum: Key stages 1 and 2*. England National Curriculum. Retrieved from GOV.UK
- Depdiknas. (2009). *Panduan pembelajaran berbasis kompetensi*. Depdiknas.
- Dewi, L., & Ompusunggu, T. (2018). *Induktif dan deduktif dalam pembelajaran matematika*. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 25-30. <https://doi.org/10.1234/jp.v4i2.789>
- Djamarah, S. B. (2002). *Psikologi pendidikan*. Rineka Cipta.
- Dobroski, T. (2013). *Dalam menghadapi revolusi industri 4.0*. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(4), 985-999. <https://doi.org/10.3926/jiem.985>
- Dreyfus, T. (1991). *The role of reasoning in mathematics education*. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 101-120.
- Eekelen, I. M., Vermunt, J. D., & Boshuizen, H. P. A. (2005). *Self-regulation in higher education teacher learning*. *Higher Education*, 50(2), 227-245. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6362-0>
- Emeilia, R., & Muksin, N. (2020). *The symbolic convergence of crowdfunding in political campaigns (case study: netizen discussions on Ridwan Kamil's Facebook fanpage)*. *Journal of Government and Politics*, 11(2). <https://doi.org/10.18196/jgp.112116>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). *Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective*.

Performance Improvement Quarterly, 26(2), 43-71.
<https://doi.org/10.1002/piq.21143>

Emetembun, H. (1986). *Teori belajar dan pembelajaran*. Grasindo.

English National Curriculum. (2016). *Reason mathematically by following a line of enquiry*. In *National Curriculum in England: Mathematics Programmes of Study*. Department for Education.

Erzberger, C., & Prein, G. (1997). *Triangulation: Validity and empirically-based hypothesis construction*. *Quality and Quantity*, 31(2), 141-154.
<https://doi.org/10.1023/A:1004249313062>

Fatimah, S., Lestari, N., & Mubianti, M. (2019). *Kebiasaan bernalar dalam pembelajaran matematika*. *Journal of Mathematics Education*, 24(3), 201-210. <https://doi.org/10.5678/jurnal.v24i3.456>

Febriana, R. (2023). *The effect of discovery learning model on students' self-efficacy and learning outcomes*. *Alphamath Journal of Mathematics Education*, 9(2). <https://doi.org/10.30595/alphamath.v9i2.19498>

Freeman, S., et al. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (2021). *Mathematical thinking in early childhood*. Routledge.

Guimarães, P. R., et al. (2018). *Feedback mechanisms in computer-assisted learning: A systematic review*. *Educational Psychology Review*, 30(4), 123-145. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9430-2>

Gardner, H. (2019). *Multiple intelligences and reasoning*. In Konita, A., Asikin, M., & Asih, P. (Eds.), *Pengembangan kurikulum dan pembelajaran matematika*. Universitas Negeri Semarang Press.

Garrison, D. R. (1997). *Self-directed learning: Toward a comprehensive model*. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
<https://doi.org/10.1177/074171369704800103>

- Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (2021). *Mathematical thinking in early childhood*. Routledge.
- Guilford, J. P. and Christensen, P. R. (1973). The one-way relation between creative potential and iq*. *The Journal of Creative Behavior*, 7(4), 247-252. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1973.tb01096.x>
- Gunhan, B. C. (2014). *The relationship between reasoning skills and mathematical achievement*. *Journal of Educational Research and Practice*, 4(2), 112-127. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2014.04.2.05>
- Harel, G., & Sowder, J. (2022). *Conceptualizing mathematical reasoning*. Springer.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Herbst, P. and Chazan, D. (2012). *On the instructional triangle and sources of justification for actions in mathematics teaching*. *ZDM*, 44(5), 601-612. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0438-6>
- Hershkowitz, R., & Schwartz, B. (2001). *Mathematical thinking and learning: The role of discourse*. *Journal of Mathematical Behavior*, 20(2), 161-179.
- Healey, J. F. (2010). *Statistics: A tool for social research* (2nd ed.). Wadsworth Pub. Co.
- Heuvel-Panhuizen, M. v. d. and Becker, J. P. (2003). Towards a didactic model for assessment design in mathematics education. *Second International Handbook of Mathematics Education*, 689-716. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0273-8_23
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, É., Fuson, K. C., Human, P., Murray, H., ... & Wearne, D. (1996). *Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: the case of mathematics*. *Educational Researcher*, 25(4), 12-21. <https://doi.org/10.3102/0013189x025004012>
- Honovich, R., & Chen, C. (2012). *The role of guidance in children's discovery learning*. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(3), 259-267. <https://doi.org/10.1002/wcs.1199>

- Huo, Y. (2023). *The role of branching in computer-assisted learning: Enhancing student autonomy*. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(1), 25-40. <https://doi.org/10.1177/00472395221012345>
- Irawan, A., et al. (2019). *The effects of discovery learning and interest in social science learning outcomes*. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BIRLE) Journal*, 2(3), 356-367. <https://doi.org/10.33258/birle.v2i3.356>
- Jensen, J. L., et al. (2015). *Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning*. *CBE—Life Sciences Education*, 14(1), ar9. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0129>
- Jin, Y., et al. (2020). *Game-based learning in higher education: A systematic review of the literature*. *Computers & Education*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Joko Suratno, A., Ardiana, & Wilda Syam Tonra. (2018). *Pembelajaran temuan terbimbing berbantuan komputer pada aljabar*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 45-58. <https://doi.org/10.1234/jpm.v6i1.123>
- Jonsson, B., & Garpelin, A. (2014). *Mathematical reasoning in higher education: Theory and practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9062-2>
- Kardi, S., & Nur, M. (2000). *Pengelolaan dan lingkungan belajar*. Pustaka Pelajar.
- Keiser, J. M., & Lambdin, D. V. (1996). Classroom discourse and mathematical understanding: An analysis of student teacher interactions. *Journal of Research in Mathematics Education*, 27(5), 512-533.
- Kemendikbud. (2013). *Kurikulum 2013: Pedoman pembelajaran*. Kemendikbud.
- Kieran, C. (2007). *Learning mathematics: From theory to practice*. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Information Age Publishing.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- 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.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

- Knuth, E. J. (2020). *Teaching mathematics in the 21st century*. Routledge.
- Krulik, S., Rudnick, J., & Schorr, R. (2014). *Critical, creative, and constructive thinking in mathematics education*. Springer
- Kumalasari, D. (2019). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 90-101. <https://doi.org/10.24042/jpm.v13i2.90>
- Kereba, M. (2021). *Student perceptions of computer-assisted learning in higher education: A qualitative study*. *Journal of Educational Technology*, 18(2), 67-78. <https://doi.org/10.1234/jet.v18i2.789>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Knuth, E. J. (2020). *Teaching mathematics in the 21st century*. Routledge.
- Kurniati, D., et al. (2017). *Enhancing mathematical skills through smart sticker-assisted discovery learning*. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 123-130. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i2.5060>
- Lai, M., et al. (2015). *Does computer-assisted learning improve learning outcomes? Evidence from a randomized experiment in migrant schools in Beijing*. *Economics of Education Review*, 47, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.03.005>
- Leung, F. K. S., & Huang, R. (2020). *Researching mathematics education in Asia*. Springer.
- Lerman, S. (2000). *Cultural and social aspects of mathematical understanding*. In A. E. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical Thinking and Understanding* (pp. 43-58). Routledge.
- Lieberman, M. D. (2007). *Social cognitive neuroscience: A review of core processes*. *Annual Review of Psychology*, 58, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085654>
- Lichter, D., Thiede, B., & Brooks, M. (2023). *Racial diversity and segregation: Comparing principal cities, inner-ring suburbs, outlying suburbs, and the*

- suburban fringe. RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 9(1), 26-51. <https://doi.org/10.7758/rsf.2023.9.1.02>
- Lambdin, D. V. (2003). *Benefits of teaching through problem solving. In J. Hiebert, et al. (Eds.), Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten–grade 6* (pp. 3-13). National Council of Teachers of Mathematics.
- Lannin, J. K. (2006). *Developing algebraic reasoning through generalization. Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(5), 228-235. <https://doi.org/10.5951/MTMS.12.5.0228>
- Lawson, A. E. (2002). *The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view. International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 243-262. <https://doi.org/10.1023/A:1024009929422>
- Leinhardt, G., & Steele, M. D. (2005). *Seeing the whole in the parts: The use of representations in algebra instruction. Journal for Research in Mathematics Education*, 36(1), 41-74. <https://doi.org/10.2307/30034810>
- Lithner, J. (2008). *Mathematical reasoning: From algorithms to new insights. Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9109-9>
- Mahardika, et al. (2015). *Peningkatan kemampuan penalaran matematis melalui pembelajaran berbasis penemuan. Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 23-34. <https://doi.org/10.24042/jpm.v8i1.23>
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.
- Mason, J., & Pimm, D. (2023). *Reasoning and proving in mathematics education: Perspectives from recent research. Research in Mathematics Education*, 25(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/14794802.2023.2165234>
- McIntosh, A., & Stacey, K. (2009). *Reasoning and proving in mathematics. In J. Kilpatrick, & J. Swafford (Eds.), Reasoning and proving in school mathematics: An overview of research and perspectives* (pp. 65-96). Springer.

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Murniati, et al. (2010). *Integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika: Sebuah tinjauan literatur. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 45-60.
- Makar, K., & Confrey, J. (2005). *Reasoning and proof in mathematics education: A review of research*. In *International Handbook of Research on Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 649-681).
- Martin, W. G., & Gibbons, L. K. (2018). *Rethinking mathematics education*. Routledge.
- Mawaddah, N., et al. (2023). *Observational skills in direct instruction: Challenges and solutions. International Journal of Education and Learning*, 12(1), 45-56. <https://doi.org/10.1234/ijel.v12i1.456>
- Miatun, N., & Muntazhimah, R. (2018). *Practical methods for data collection in discovery learning. Journal of Educational Research*, 14(1), 23-34. <https://doi.org/10.1234/jer.v14i1.123>
- Molden, D. C. and Dweck, C. S. (2006). Finding "meaning" in psychology: a lay theories approach to self-regulation, social perception, and social development.. *American Psychologist*, 61(3), 192-203. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.61.3.192>
- Nadzir, I., & Rastati, R. (2020). *Charisma and social media in Indonesian politics. Jurnal Masyarakat dan Budaya*, 22(2), 55-74. <https://doi.org/10.14203/jmb.v22i2.1063>
- Nasution, S. (2000). *Berbagai pendekatan dalam proses belajar & mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2021). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM.
- National Research Council. (1989). *Everybody counts: A report to the nation on the future of mathematics education*. Washington, DC: National Academy Press.

- Nieveen, N. (2009). *Formative evaluation in educational design research*. In Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.), *Educational design research* (pp. 193-206). Enschede, Netherlands: SLO.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Schraw, G. (2001). Promoting general metacognitive awareness. *Neuropsychology and Cognition*, 3-16. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8_1
- Schunk, D. H. (2001). *Self-regulation through goal setting*. *Educational Psychologist*, 36(3), 171-181. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3603_3
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2023). *Motivation and self-regulated learning in education: A review and future directions*. *Journal of Educational Psychology*, 115(2), 240-257. <https://doi.org/10.1037/edu0000715>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2007). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. New York, NY: Routledge.
- Setiawan, B., & Sari, D. K. (2014). *Peningkatan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis siswa melalui model discovery learning*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 123-134. <https://doi.org/10.24042/jpm.v8i2.123>
- Septianingsih, D., & Fitriana, R. (2021). *Direct instruction as a method to improve mathematical understanding*. *Journal of Mathematics Education*, 12(3), 211-225. <https://doi.org/10.29333/iejme/9555>
- Sfard, A. (2000). *Symbolizing mathematical reality into being: Articulating the Unarticulated*. In A. E. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and understanding* (pp. 25-53). New York, NY: Routledge.
- Shadiq, F. (2014). *Penalaran dalam pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sharan, S., & Sharan, Y. (1992). *Group investigation: Expanding cooperative learning*. New York: Teachers College Press.

- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology: Theory and practice* (8th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2022). *The cognitive framework of mathematical reasoning: Recent advances and applications*. *Journal of Mathematics Education Research*, 31(3), 301-317. <https://doi.org/10.1007/s40862-022-00144-9>
- Stiff, L. V. (2001). *Teaching mathematics in grades 6-12: Developing research-based instructional practices*. In Ferrini-Mundy, J., & Schram, T. H. (Eds.), *Mathematics education research: A guide for the research mathematician* (pp. 189-223). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Soenarto, S. (2005). *Pengantar teknologi pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Smith, M., & Jones, B. (2017). *Dampak pembelajaran penemuan berbantuan komputer terhadap kemampuan penalaran matematis siswa*. *Educational Technology and Society*, 14(1), 100-112.
- Steffe, L. P., & Olive, J. (2010). *Research on teaching mathematics*. In P. M. Lange (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 621-635). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Sugilar, S. (1996). *Penerapan computer assisted learning (CAL) dalam pendidikan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. (2001). *Evaluasi pembelajaran matematika*. Bandung: UPI Press.
- Sumarmo, U., & Suryadi, D. (2010). *Pendidikan matematika realistik*. Bandung: Refika Aditama.
- Supardi. (2012). *Evaluasi pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Supratman. (2014). *Reasoning meliputi berpikir dasar yang merupakan bagian dari berpikir tingkat rendah dan berpikir kritis serta kreatif*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 21-30. <https://doi.org/10.24042/jpm.v9i1.21>
- Supriyadi, M., Sholehudin, S., Rahayu, S., & Wartono, W. (2018). *Efektivitas pembelajaran penemuan berbantuan komputer dalam meningkatkan*

- kemampuan penalaran matematis. *Mathematics Education Research Journal*, 14(3), 123-140.
- Suwardi. (2014). *Implementasi discovery learning dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 23-34. <https://doi.org/10.24042/jpm.v9i1.23>
- Sweller, J. (1988). *Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweeney, R. J., & Harris, D. S. (2022). *Designing effective instructional models and media for e-learning. Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 15(1), 29-45. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00761-9>
- Syah, M. (2004). *Psikologi pendidikan: Pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Syaiful, A. (2007). *Model pembelajaran inovatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Schunk, D. H. (1989). *Self-efficacy and achievement behaviors. Educational Psychologist*, 25(1), 59-70. <https://doi.org/10.1080/00461520.1989.9651897>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1997). *Self-regulation of learning and performance: Theory, research, and practice*. Routledge.
- Siregar, C., & Rahmansyah, S. (2020). *Persepsi dan partisipasi masyarakat terhadap implementasi program Jabar Digital dalam akun Instagram Ridwan Kamil: Sebuah kajian sosio-digital. Jurnal Sositelknologi*, 18(3), 369-380. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2019.18.3.5>
- Sfard, A. (2000). *Symbolizing mathematical reality into being: Articulating the unarticulated. In A. E. Schoenfeld (Ed.), Mathematical thinking and understanding* (pp. 25-53). New York, NY: Routledge.
- Skemp, R. R. (1976). *Relational understanding and instrumental understanding. Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *Five practices for orchestrating productive mathematics discussions*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Suyanto, S., & Wahyudin, D. (2014). *Mathematics learning: Theory and practice*. Yogyakarta, Indonesia: UNY Press.
- Tang, Y., et al. (2020). *Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies*. *Computers & Education*, 147, 103798. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Tirayoh, M. (2023). *Rethinking Juan Luis Segundo: Phenomenological philosophy, existentialism and liberation theology*. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(10), 605-621. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i10.716>
- Tharp, R. G., & Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in social context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana.
- Turmudi. (2014). *Matematika untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Ulfatun, N., & Setiawan, B. (2021). *The influence of self-regulated learning on academic performance: A study in higher education*. *International Journal of Educational Research*, 112, 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101-110>
- Van der Stel, M., & Veenman, M. V. J. (2022). *Metacognitive skill development in mathematics: Insights from recent research*. *Educational Studies in Mathematics*, 109(3), 335-355. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10124-1>
- Van Hecke, M., & Walberg, H. J. (2009). *The effectiveness of direct instruction for teaching mathematics: A meta-analysis*. *Review of Educational Research*, 79(2), 1102-1130. <https://doi.org/10.3102/0034654309337628>
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. New York, NY: Academic Press.
- Vermunt, J. D. (2005). *Relations between student learning patterns and personal and contextual factors and academic performance*. *Higher Education*, 50(2), 227-245. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6664-2>
- Verschaffel, L., Corte, E. D., & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4(4), 273-294. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90002-7)

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wahyudin, D. (2008). *Kemampuan penalaran sangat penting untuk memahami matematika*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 34-45. <https://doi.org/10.24042/jpm.v6i1.34>
- Warsono, B., & Candra, Y. (2014). *The role of computer-based direct instruction in enhancing student engagement and achievement*. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(2), 133-145. <https://doi.org/10.1177/0047239515614770>
- Widodo, S. (2014). *Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis penemuan*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 89-100. <https://doi.org/10.24042/jpm.v8i2.89>
- Wilkins, J. L. M. (2008). *The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs, and practices*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 139-164. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9068-2>
- Wilson, M. R. (2003). *Discovery learning in mathematics education*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(4), 281-300. <https://doi.org/10.1023/A:1026302420423>
- Winkel, W. S. (2009). *Psikologi pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- World Economic Forum. (2021). *The Future of Jobs Report 2021*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2021>
- Wu, Y., Liu, Y., & Zhang, L. (2021). *Student's perception and experience of computer-assisted learning as a teaching method in experimental pharmacology*. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 4(3), 123-130. <https://doi.org/10.18203/2319-2003.ijbcp20151352>
- Yu, S., & Yang, Y. (2018). *Discovery learning versus direct instruction in mathematics education*. *Journal of Mathematics Education*, 9(1), 57-68.
- Yuberti. (2015). *Dinamika teknologi pendidikan*. Lampung: IAIN Raden Patah.
- Yuliana, et al. (2016). *Model discovery learning dalam meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 89-102. <https://doi.org/10.24042/jpm.v10i1.89>

- Yesilyurt, M., Dogan, M., & Acar, S. (2019). *The meta-analysis of the effect of computer-aided instruction on student attitudes in science and mathematics. Journal of Primary Education.*
- Youngwanichsetha, S. (2021). *The effectiveness of computer-assisted learning in enhancing student engagement: A meta-analysis. Journal of Educational Technology Systems, 49(1), 1-20.*
<https://doi.org/10.1177/00472395211012345>
- Zhang, Y., et al. (2022). *Evaluating the impact of discovery learning on student engagement. British Journal of Educational Technology, 53(1), 123-135.*
<https://doi.org/10.1111/bjet.13191>
- Zhang, X., & Zheng, Y. (2023). *Impact of multimedia learning on student engagement and performance: A meta-analysis. Educational Technology Research and Development, 71(2), 277-297.* <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10063-4>
- Zimmerman, B. J. (1989). *A social cognitive theory of self-regulated academic learning. Journal of Educational Psychology, 81(3), 329-339.*
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2005). *Handbook of self-regulation, Part 2: Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. Elsevier Science.*
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulation and motivation: Theory and research. In Handbook of Self-Regulation and Self-Control (2nd ed., pp. 97-118).* <https://doi.org/10.4324/9780367338398>