

**PENGARUH MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
BERBANTUAN MEDIA *PHET SIMULATION* TERHADAP PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**

(Penelitian Quasi Eksperimen pada Siswa Kelas IV tentang Materi Pecahan di
salah satu Sekolah Dasar di Kabupaten Purwakarta)



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Oleh :

Vika Andria Sukmawati

2108682

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

LEMBAR HAK CIPTA

**Pengaruh Model *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Berbantuan
Media PhET *Simulation* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa
Sekolah Dasar**

Oleh

Vika Andria Sukmawati

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

© Vika Andria Sukmawati

Universitas Pendidikan Indonesia

Juni 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izn dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

VIKA ANDRIA SUKMAWATI

**PENGARUH MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
BERBANTUAN MEDIA *PHET SIMULATION* TERHADAP PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dra. Puji Rahayu, M.Pd.

NIP.196006011986112001

Pembimbing II



Nenden Permas Hikmatunisa, M.Pd., M.A.

NIP.920200119910106201

Mengetahui

Ketua Program Studi S1 PGSD

UPI Kampus di Purwakarta



Dr. Neneng Sri Wulan, M.Pd.

NIP.198404132010122003

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vika Andria Sukmawati
NIM : 2108682
Program Studi : Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Judul Karya : Pengaruh Model *Contextual Teaching And Learning* (CTL)
Berbantuan Media PhET *Simulation* terhadap Pemahaman
Konsep Matematis Siswa

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 dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Purwakarta, 19 Juni 2025



Vika Andria Sukmawati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Model *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Berbantuan Media PhET *Simulation* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar”. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, serta seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia. Adapun fokus kajian dalam skripsi ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Contextual Teaching And Learning* (CTL) berbantuan media PhET *Simulation* terhadap pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar pada mata pelajaran matematika kelas IV di wilayah Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi siswa dan guru dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran, serta secara umum dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan pendidikan dasar di Indonesia.

Purwakarta, 19 Juni 2025



Vika Andria Sukmawati

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan yang dicapai tidak terlepas dari dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan penghargaan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Yayan Nurbayan, M.Ag., selaku Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
2. Bapak Dr. Idat Muqodas, S.Pd., M.Pd., Kons. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
3. Ibu Dr. Suci Utami Putri, M.Pd., selaku Wakil Direktur Bidang Sumber Daya, Keuangan dan Umum Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
4. Ibu Dr. Neneng Sri Wulan, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
5. Ibu Dra. Puji Rahayu yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan banyak hal yang membuat penelitian ini berjalan dengan lancar.
6. Ibu Nenden Permas Hikmatunisa, M.Pd., M.A., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta banyak hal sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Akademik dan Staf Perpustakaan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa studi.
8. Secara khusus terima kasih kepada orang tua tersayang, Ibu Marsinah dan Bapak Supangat telah memberikan segala dukungan, kasih sayang, motivasi dan materi serta cinta dan doa yang tak pernah putus. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa terima kasih dan penghormatan kepada beliau. Keberhasilan ini tidak akan pernah tercapai tanpa kasiang sayang dan dukungan dari kalian. Tolong hidup lebih lama di dunia ini, agar penulis memiliki kesempatan untuk mengabdikan dan membalas sedikit dari begitu banyak pengorbanan yang telah diberikan selama ini..

9. Saudara penulis, Nani Suharningsih, Budi Santoso, dan Agus Setiyawan yang telah menjadi tempat cerita bagi penulis, selalu mendengarkan keluh kesah dan memberi nasihat untuk penulis. Terima kasih atas kesabaran, dukungan dan kasih sayang yang senantiasa menguatkan penulis untuk terus melangkah.
10. Segenap keluarga besar SDN Puwamekar, Purwakarta yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penelitian
11. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman terbaik, khususnya Ica Nurlaela, Ratih Fatimah, dan Sania Ramadhani, yang telah menjadi sumber semangat dan kebersamaan selama menjalani masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas motivasi, dukungan, serta pengalaman berharga yang telah kita lalui bersama. Kehadiran kalian menjadi bagian penting dalam menyelesaikan perjalanan ini. *See you on top guys!*
12. Seluruh rekan PGSD angkatan 2021, khususnya kelas B yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan dalam proses penelitian.
13. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri, Vika Andria Sukmawati, apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan sampai titik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada, Vika. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas dukungan dan doa yang telah diberikan kepada penulis.

**PENGARUH MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
BERBANTUAN MEDIA PHET SIMULATION TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**

(Penelitian Quasi Eksperimen pada Siswa Kelas IV tentang Materi Pecahan di
salah satu Sekolah Dasar di Kabupaten Purwakarta)

**Vika Andria Sukmawati
NIM. 2108682**

ABSTRAK

Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan dan pengaruh model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep matematis siswa SD pada materi pecahan. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian melibatkan siswa kelas IVB sebagai kelas eksperimen dan IVC sebagai kelas kontrol di salah satu SD di Kabupaten Purwakarta. Hasil analisis data menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model CTL dan media PhET mengalami peningkatan pemahaman konsep matematis yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning*. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen mencapai 61,13%, sedangkan kelas kontrol sebesar 44,90%. Pengaruh pemahaman konsep siswa melalui penggunaan model CTL dan media PhET tercatat sebesar 15,9%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model CTL berbantuan PhET berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis siswa.

Kata Kunci: *Contextual Teaching and Learning* (CTL), *PhET Simulation*, Pemahaman konsep matematis

**THE INFLUENCE OF THE CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING
(CTL) MODEL SUPPORTED BY PHET SIMULATION MEDIA ON
ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' UNDERSTANDING OF
MATHEMATICAL CONCEPTS**

*(Quasi-Experimental Research on Grade IV Students on Fraction Material in an
Elementary School in Purwakarta Regency)*

Vika Andria Sukmawati
NIM. 2108682

ABSTRACT

The results of various studies show that students' understanding of mathematical concepts is still low. This study aims to determine the improvement and influence of the Contextual Teaching and Learning (CTL) model assisted by PhET Simulation media on elementary school students' understanding of mathematical concepts in fractions. The method used is a quasi-experiment with a Nonequivalent Control Group Design. The research sample involved students in grade IVB as the experimental class and IVC as the control class in one of the elementary schools in Purwakarta Regency. The results of data analysis show that students in the experimental class who participated in learning with the CTL model and PhET media experienced an increase in understanding of mathematical concepts that were better than the control class using conventional methods. The average N-Gain value of the experimental class reached 61.13%, while the control class was 44.90%. The increase in students' understanding of concepts through the use of the CTL model and PhET media was recorded at 15.9%. Thus, it can be concluded that the CTL model assisted by PhET has an effect on increasing students' understanding of mathematical concepts.

Keywords: *Contextual Teaching and Learning (CTL), PhET Simulation, Understanding of mathematical concepts*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Model Pembelajaran <i>Contextual Teaching And Learning</i>	7
2.2 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	13
2.3 Media PhET <i>Simulation</i>	16
2.4 Pemahaman Konsep Matematis	22
2.5 Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar	25
2.6 Keterkaitan Model Pembelajaran CTL berbantuan Media PhET Simulation dengan Pemahaman Konsep Matematis	28
2.7 Penelitian Terdahulu	29
2.8 Kerangka Berpikir	30
2.9 Hipotesis Penelitian	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	33

3.2 Populasi dan Sampel.....	34
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.4 Prosedur Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil.....	52
4.2 Pembahasan	75
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Simpulan.....	102
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	110
RIWAYAT HIDUP	223

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	34
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Penelitian.....	36
Tabel 3. 3 Tes Pemahaman Konsep Matematis.....	37
Tabel 3. 4 Pedoman Penskoran Pemahaman Konsep Matematis.....	38
Tabel 3. 5 Interpretasi Pengujian Validitas.....	40
Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas	41
Tabel 3. 7 Interpretasi Pengujian Reliabilitas	42
Tabel 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas	43
Tabel 3. 9 Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal	44
Tabel 3. 10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal.....	44
Tabel 3. 11 Interpretasi Daya Pembeda.....	45
Tabel 3. 12 Hasil Uji Daya Pembeda	46
Tabel 3. 13 Kriteria Indeks <i>N-Gain</i>	50
Tabel 4. 1 Hasil Statistik Analisis Deskriptif Data Hasil <i>Pretest</i>	62
Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas Data Hasil <i>Pretest</i>	63
Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	64
Tabel 4. 4 Hasil Uji <i>Independent Sampe T-Test Pretest</i>	65
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Data Hasil <i>Posttest</i>	66
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Data Hasil <i>Posttest</i>	67
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i>	68
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>Independent Sampe T-Test Posttest</i>	69
Tabel 4. 9 Hasil Statistik Analisis Deskriptif Data <i>N-Gain</i>	70
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Data <i>N-Gain</i>	71
Tabel 4. 11 Hasil Uji <i>Mann-Whitney U</i> Data <i>N-Gain</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Website PhET <i>Simulation</i>	20
Gambar 2. 2 Tampilan Website PhET <i>Simulation</i> Materi Pecahan.....	20
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	31
Gambar 4. 1 Sintaks mengembangkan pemikiran siswa untuk melakukan kegiatan belajar lebih bermakna	54
Gambar 4. 2 Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan <i>inquiry</i> pada topik yang diajarkan.....	55
Gambar 4. 3 Mengembangkan sifat ingin tahu siswa dengan memunculkan pertanyaan-pertanyaan	56
Gambar 4. 4 Menciptakan masyarakat belajar	57
Gambar 4. 5 Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran, bisa melalui ilustrasi, model, bahkan media yang dilakukan	58
Gambar 4. 6 Lakukan refleksi dari setiap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.....	59
Gambar 4. 7 Melakukan penilaian sebenarnya secara objektif.....	59
Gambar 4. 8 Penjelasan Materi Menggunakan Media <i>PowerPoint</i>	60
Gambar 4. 9 Presentasi LKPD	61
Gambar 4. 10 Peningkatan Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	76
Gambar 4. 11 Peningkatan Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .	77
Gambar 4. 12 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 1	79
Gambar 4. 13 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 1.....	80
Gambar 4. 14 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 2	81
Gambar 4. 15 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 2.....	82
Gambar 4. 16 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 3	84
Gambar 4. 17 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 3.....	84
Gambar 4. 18 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 4.....	86
Gambar 4. 19 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 4.....	87
Gambar 4. 20 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 5	88
Gambar 4. 21 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 5.....	89

Gambar 4. 22 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 6.....	90
Gambar 4. 23 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 6.....	91
Gambar 4. 24 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Indikator 7.....	93
Gambar 4. 25 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Indikator 7.....	93
Gambar 4. 26 Peningkatan Nilai Rata-Rata Pemahaman Konsep Matematis	95
Gambar 4. 27 Pengaruh Model CTL terhadap Pemahaman Konsep Matematis ..	97
Gambar 4. 28 Kegiatan <i>Inquiry</i>	98
Gambar 4. 29 Kegiatan Bertanya	98
Gambar 4. 30 Kegiatan Berkelompok.....	99
Gambar 4. 31 Kegiatan Pemodelan.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing.....	110
Lampiran 2 Kartu Bimbingan	112
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian.....	114
Lampiran 4 Surat Keterangan Sekolah	116
Lampiran 5 <i>Expert Judgement</i>	117
Lampiran 6 Modul Ajar Kelas Eksperimen	119
Lampiran 7 Modul Ajar Kelas Kontrol	139
Lampiran 8 Bahan Ajar	158
Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	162
Lampiran 10 Rubrik Penilaian	165
Lampiran 11 Hasil Pengerjaan LKPD.....	167
Lampiran 12 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	179
Lampiran 13 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	188
Lampiran 14 Sampel Jawaban <i>Pretest</i>	191
Lampiran 15 Sampel Jawaban <i>Posttest</i>	203
Lampiran 16 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	215
Lampiran 17 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	216
Lampiran 18 <i>Output</i> SPSS	217
Lampiran 19 Dokumentasi.....	221

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, D. B., Prihastari, E. B., Setyaningsih, R., Rispatiningsih, D. M., Zanthly, L. S., Fauzi, M., ... & Kurniasari, E. (2021). *Model-Model Pembelajaran*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Andarini, A. S. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Contextual Teaching Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas IV SD/MI* (Skripsi). Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung, Bandar Lampung.
- Anita, A., Sukadi, E., & Liliawaty, W. (2024). Development of Learner Activity Sheets (LKPD) Based on Cognitive Structure and Metacognition Ability. *Konstan-Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 9(02), 117-123.
- Assholehah, A. S., & Hardiansyah, F. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Materi Pecahan Senilai Mata Pelajaran Matematika di SDN Lalangon I. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 202-215.
- Cahyaningsih, E., & Assidik, G. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Minat Belajar pada Materi Teks Berita. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 3(1). 1-7.
- Fadlurreja, R., Dewi, N. R., & Ridlo, S. (2019, February). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran PACE. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 616-621.
- Fauziyah, A., Sakinah, Z. A., & Juansah, D. E. (2023). Instrumen Tes dan Non Tes Pada Penelitian. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 6538-6548.
- Fitriana, F. N., Turmudi, & Mustikaati, W. (2023). Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching and Learning Berbantuan Alat Peraga Manipulatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Al Qodiri: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Keagamaan*, 21(2), 625-633.
- Fitriani, R. S., Handayani, H., Bachtiar, Y., & Ramdani, M. S. (2024). Profil Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas IV Di Gugus 2 Kecamatan Pabuaran Kabupaten Subang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 212-221.
- Ghaira, L., & Vebrian, R. (2024). Implikasi Model Pembelajaran Project-based Learning dengan Pendekatan Inquiry Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 3(1). 1-7.
- Ghassani, D., & Fitriani, A. D. (2019). Penerapan Pendekatan CTL Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(3), 91-99.
- Ghozali, Imam. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 26*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hamalik, O. (2015). *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara

- Hasibuan, M. I. (2014). Model Pembelajaran CTL (Contextual Teaching And Learning). *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 2(01). 1-12.
- Hendra, H. (2021). Pembelajaran Kontekstual (CTL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran IPA pada Kelas IX di Sekolah Menengah Pertama. *Prosiding Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. 137-144.
- Hidayah, U., Utami, R. E., Wibowo, Y. M. V. T. H., & Ulumuddin, A. (2024). Efektivitas Media PhET Simulation Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Kelas 5 SDN Jatingaleh 01 Pada Mata Pelajaran Matematika. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1338-1347.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Iskandar, A., & Rizal, M. (2018). Analisis Kualitas Soal Di Perguruan Tinggi Berbasis Aplikasi TAP. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 12-23.
- Khaesarani, I. R. (2021). Studi Kepustakaan tentang Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 15(3), 37-49.
- Koto, I., & Djuwita, P. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Media Power Point Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses IPA pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 2(2), 279-284.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*. Jakarta: Prenada media.
- Lago, J. M. L., & Cruz, R. O. D. (2021). Linking To The Real World: Contextual Teaching And Learning Of Statistical Hypothesis Testing. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 597-621.
- Lestari, K., & Yudhanegara, M. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Listiyoningrum, W., Roshayanti, F., Widayati, L., & Zuhri, M. S. (2024). Implementasi Penggunaan Media Interaktif Phet Colorado dalam Pembelajaran Pecahan pada Siswa Sekolah Dasar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 115-123.
- Mahmud, M. S., & Mohd Drus, N. F. (2023, May). The use of oral questioning to improve students' reasoning skills in primary school mathematics learning. *In Frontiers in Education*, 8, 1-12.
- Martono, N. (2015). *Metode Penelitian Sosial: Konsep-konsep Kunci (Sampel halaman)*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.

- Masniladevi, M. (2022). Student Gestures in Solving Mathematics Problems in Group Discussion Activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(1), 157-164.
- Meadows, M. L., & Caniglia, J. C. (2019). Using PhET Simulations In The Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher*, 112(5), 386-389.
- Munaji, M., & Setiawahyu, M. I. (2020). Profil Kemampuan Matematika Siswa Smp Di Kota Cirebon Berdasarkan Standar TIMSS. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 249-262.
- Musyafa, M., Warsali, W., Milah, C. S., Aliyudin, A., Supianti, I. I., & Amam, A. (2020). Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Matematik Siswa Pada Materi Aritmatika Sosial. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(1), 69-76.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan Simulasi PhET Terhadap Efektifitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Nababan, D., & Sipayung, C. A. (2023). Pemahaman Model Pembelajaran Kontekstual Dalam Model Pembelajaran (CTL). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 825-837.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM
- Nehe, F. Z., Ndruru, M., Bu'ulolo, W. C. D., Laia, I. I., Halawa, M., & Harefa, D. (2024). *Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher).
- Norlaila, N., Ansori, H., & Juhairiah, J. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pecahan. *Jurmadikta*, 4(2), 54-66.
- Nurfadhillah, S. (2021). *Media Pembelajaran Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher).
- Nurmaliyah, N. (2021). Penerapan Model Contextual Teaching And Learning (CTL) dalam Kemampuan Pemahaman Konsep IPA pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 4(3), 487-491.
- Parker, D. A., & Roumell, E. A. (2020). A Functional Contextualist Approach To Mastery Learning In Vocational Education And Training. *Frontiers in Psychology*, 11, 1479.
- Prasasti, D., Awalina, F. M., & Hasana, U. U. (2020). Permasalahan Pemahaman Konsep Siswa pada Pelajaran Matematika Kelas 3 Semester 1. *Manazhim*, 2(1), 45-53.
- Pratami, F., Ikbali, M., & Rahmi, N. A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Akidah Akhlak Berbasis Contextual Teaching and Learning untuk Kelas IV SD. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(1), 112-120.

- Prihatin, I., Firdaus, M., Oktaviana, D., & Susiaty, U. D. (2022). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan E-Modul Logika Matematika Berbasis PhET Simulation. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(2), 252-259.
- Putri, T. A., Sinaga, C. V. R., & Purba, Y. O. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Swasta Tamansiswa Pematang Siantar. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 9904-9917.
- Rahayu, E. Y., & Purwanto, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (STAD) Berbasis Mind Mapping terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik di SMP Negeri 232 Jakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 2(2), 50-58.
- Rahmayanti, M. (2021). Application of the discovery learning teaching model in mathematics subjects. *Community Medicine and Education Journal*, 2(1), 139-145.
- Ramadayanti, R., Hermawan, R., Fitriani, A, D. (2018). Penerapan Pendekatan CTL untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas III SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 57-67.
- Rohmah, M., Hilyana, F. S., & Ermawati, D. (2024). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas V Materi Pecahan. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(2), 708-718.
- Rosnawati, H. (2023). Penggunaan Teknik Probing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP: Suatu Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Lembang. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(8), 3766-3777.
- Ruqoyyah, S., Murni, S., & Linda, L. (2020). *Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Resiliensi Matematika Dengan VBA Microsoft Excel*. Purwakarta: CV. Tre Alea Jacta Pedagogie.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Rajawali Pers/PT Raja Grafindo Persada.
- Rusyda, F. (2024). Analisis Penggunaan Media Laboratorium Virtual Berbasis Simulasi Phet (Physics Education Technology) Pada Pembelajaran IPA SMP Negeri 4 Tanjung Palas Timur.
- Safitri, J. D., & Gumala, Y. (2025). Efektivitas Metode Diskusi Kelompok Untuk Meningkatkan Kemampuan Belajar Abad 21 Siswa Sekolah Dasar.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Setyawan, R. A., & Kristanti, H. S. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA melalui Model Pembelajaran Discovery Learning bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1076-1082.

- Silitonga, D. M. F., & Putra, E. D. (2021). Peran Guru dalam Menggunakan Model Contextual Teaching and Learning (CTL) di Sekolah Dasar. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 13(2), 577-590.
- Sinambela, P. N. J. M., Bulan, A., Febrina, A., Susilowaty, N., Fatchurrohman, M., Novianti, W., & Mardhiyana, D. (2022). *Model-Model Pembelajaran*. Banten: Sada Kurnia Pustaka.
- Singkey, W. C., Salamor, L., & Gaite, T. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran CTL untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas IV SD Negeri 7 Dobo dalam Pembelajaran PKn pada Masa Pandemi Covid-19. *Kamboti Journal of Education Research and Development*, 2(1), 83-89.
- Sipayung, A. (2018). Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika tentang Sifat-Sifat Bangun Ruang Sederhana melalui Contextual Teaching and Learning. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 401-412.
- Sista, T. R., & Budiman, A. (2020). Effectiveness of Learning Models Contextual Teaching And Learning In Increasing Religious Cognitive Competence in Institutions Pesantren Modern Muadalah. *At-Ta'dib*, 15(01), 62-78.
- Sopamena, P. (2018). Proses Berpikir Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Piaget Pada Materi Program Linear Di Kelas XI SMA Negeri 11 Ambon. *Prosiding SENMAS Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Sriyani, D., Koto, I., Defianti, A., Sakti, I., & Uliyandari, M. (2023). The Effect of Interactive Learning Media on Student's Conceptual Understanding. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 8(2), 111-124.
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina, H. (2022). Implementasi Geogebra terhadap Kemampuan Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran: A Systematic Literature Review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 27-42.
- Sugiyono (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV.
- Sukardjo, M., & Salam, M. (2020). Effect of Concept Attainment Models and Self-Directed Learning (SDL) on Mathematics Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 13(3), 275-292.
- Sulistio, A. (2022). *Penerapan Contextual Teaching and Learning dalam Reading Comprehension*. Penerbit P4I.
- Sunaryati, T., Meilania, D. K., Lestari, F., Aliifah, S. N., & Saphira, V. N. (2024). *Analisis Instrumen Tes dan Non Tes dalam Evaluasi Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Tambusai, 8(2), 30461–30472.
- Susanto, P. C., Arini, D. U., Yuntina, L., Soehaditama, J. P., & Nuraeni, N. (2024). Konsep Penelitian Kuantitatif: Populasi, Sampel, dan Analisis Data (Sebuah Tinjauan Pustaka). *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 3(1), 1-12.
- Susilawati, W. (2020). *Contextual Teaching & Learning: Meningkatkan Kemampuan Representasi Multiple Matematis*. Bandung: CV. Sentra Publikasi Indonesia.

- Syamsuddin, A., Haking, H., Tonra, W. S., & Syukriani, A. (2023). Designing Worksheets to Improve Reflective Thinking for Elementary School Students on the Solid Figure Subject. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 12.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai alat bantu siswa sekolah dasar dalam proses belajar mengajar mata pelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1-10.
- Wayesa, N. N. (2020). Research on: Improving Students Group Discussion Skill in Mathematics Class. *Science Journal of Education*, 8(4), 94-99.
- Wicaksono, I., Indrawati, I., & Supeno, S. (2020). PhET (Physics Education Technology) sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *FKIP e-Proceeding*, 5(1), 1-5.
- Wiryanto, W. (2020). Proses Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 6(2), 125-132.
- Yasinta, P., Meirista, E., & Taufik, A. R. (2020). Studi Literatur: Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL). *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, 2(2), 129-138.
- Yaumi, M. (2021). *Media dan Teknologi Pembelajaran Edisi Kedua*. Jakarta: Prenada Media.
- Zain, A. A., & Pratiwi, W. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Powerpoint Interaktif sebagai Media Pembelajaran Tematik Kelas V SD. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an*, 8(1), 75-â.
- Zulfa, L., Ermawati, D., & Reswari, L. A. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SD Kelas V. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(4), 509-514.