

***LOCAL INSTRUCTION THEORY* PERBANDINGAN TRIGONOMETRI
DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK
UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

DISERTASI

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh gelar Doktor Pendidikan Matematika**



oleh:

**Dini Andiani
NIM 1907017**

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

Local Instruction Theory
Perbandingan Trigonometri
dengan Pendekatan Matematika Realistik
untuk Mengembangkan
Kemampuan Representasi Matematis

Oleh
Dini Andiani

S.Si. Universitas Padjadjaran, 2005
M.Pd. Universitas Pendidikan Indonesia, 2015

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Dini Andiani 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

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

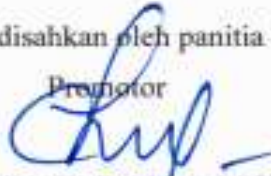
HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI

DINI ANDIANI

LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI
DALAM PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi:

Promotor



Prof. Dr. H. Darlim, M.Si.
NIP. 195503031980021002

Kopromotor



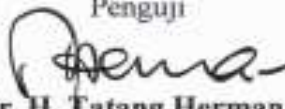
Prof. Dr. Elah Nurlaelah, M.Si.
NIP. 196411231991032002

Anggota



Dr. H. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.
NIP. 196805111991011001

Penguji



Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.
NIP. 196210111992032001

Penguji



Prof. Dr. Budi Nurani Ruchjana, M.S.
NIP. 196312231988032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. H. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.
NIP. 196805111991011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “*Local Instruction Theory* Perbandingan Trigonometri dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Representasi Matematis” 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, Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,

Dini Andiani

NIM. 1907017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul *“Local Instruction Theory Perbandingan Trigonometri dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Representasi Matematis”*. Disertasi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor dalam bidang Pendidikan Matematika.

Penelitian ini bertolak dari keprihatinan terhadap rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran trigonometri, serta dominannya pendekatan prosedural dalam pengajaran matematika. Melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), disertasi ini mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) yang berfokus pada perbandingan trigonometri sebagai upaya untuk menjembatani pemahaman konseptual dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Dalam proses penyusunan disertasi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Darhim, M.Si selaku Promotor, selaku Promotor, saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dedikasi dan kontribusinya dalam membaca, mengoreksi, serta memberikan saran dan arahan yang konstruktif terhadap disertasi ini. Dukungan dan motivasi yang beliau berikan selama masa perkuliahan dan bimbingan sangat berarti dalam menyelesaikan karya ini dengan baik.
2. Ibu Prof. Dr. Elah Nurlaelah, M.Si., selaku Ko-Promotor, yang senantiasa memberikan bimbingan, gagasan berharga, dorongan semangat, serta motivasi yang kuat dalam proses penyelesaian penelitian ini.
3. Bapak Dr. H. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes., selaku anggota Promotor, yang meskipun kesempatan untuk bertemu secara langsung sangat terbatas, namun

tetap berkenan memberikan semangat, motivasi, serta arahan yang berarti dalam proses penyusunan disertasi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih atas peran beliau sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UPI, beserta seluruh staf yang telah memberikan layanan akademik dan bantuan dengan sangat baik selama masa studi.

4. Bapak Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed., selaku penguji internal, atas waktu, perhatian, serta masukan yang konstruktif dalam penyempurnaan isi dan kualitas disertasi ini.
5. Ibu Prof. Dr. Budi Nurani Ruchjana, M.S., selaku penguji eksternal, atas kesediaan, pertanyaan kritis, dan saran yang membangun yang memperkaya perspektif penulis terhadap bidang yang diteliti.
6. Bapak Prof. Dr. H. Didi Sukyadi, M.A., selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia, atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan selama menjalani studi program doktor.
7. Bapak dan Ibu Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, yang telah membekali penulis dengan ilmu, bimbingan, arahan, serta motivasi yang sangat berharga sepanjang masa perkuliahan.
8. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), penulis haturkan terima kasih atas bantuan pembiayaan pendidikan yang diberikan selama dua tahun masa studi. Dukungan ini sangat membantu kelancaran proses akademik penulis.
9. Bapak Dr. Ir. H. M. Ibrahim Danuwikarsa, M.S., selaku Rektor, beserta seluruh Civitas Akademika Universitas Bale Bandung, penulis sampaikan terima kasih atas izin, dukungan, dan kepercayaan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat melanjutkan pendidikan hingga menyelesaikan disertasi ini.
10. Suami tercinta, Jajang Nurul Hafidz, serta anak-anakku tersayang — Aa Wafin, Tete Fatihah, Kaka Manda, Ceuceu Sarah, Kafa, Akang Azizan, dan Neng Maza — yang telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup

penulis melalui dukungan tanpa henti dan doa-doa tulus yang selalu mengiringi setiap langkah.

11. Bapa Ruchijat dan Mamah Yati Kusmayati sebagai orang tua, serta Ibu Noneh Hasanah sebagai mertua, bersama seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril dan doa yang tulus, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.
12. Kakak saya, dr. Dina Andiana, beserta keluarga, yang selalu memberikan dukungan tanpa henti dalam menghadapi berbagai tantangan selama perkuliahan hingga disertasi ini selesai, serta adik saya, Ahmad, yang kehadirannya senantiasa menjadi penyemangat; semoga disertasi ini juga menjadi wasilah untuk mempererat silaturahmi di antara kita.
13. Rekan-rekan mahasiswa Program Doktor Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia dari berbagai angkatan, yang senantiasa memberikan pengingat, doa, bantuan baik materiil maupun non-materiil, serta berbagi saran, motivasi, ilmu, dan pengalaman yang sangat berarti sepanjang perjalanan studi penulis.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan dan dukungan hingga disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari banyak pihak telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan mereka dengan ampunan, keberkahan, kebahagiaan, dan pahala yang berlipat ganda.

Disadari pula bahwa disertasi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga karya ini memberi kontribusi positif bagi pengembangan pembelajaran matematika yang bermakna dan kontekstual, khususnya dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Bandung, Juli 2025

Penulis

Dini Andiani

ABSTRAK

Dini Andiani (2025). *Local Instruction Theory* Perbandingan Trigonometri dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Representasi Matematis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) pada materi perbandingan trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) guna meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Kemampuan representasi matematis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika, terutama dalam konteks kurikulum abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun, temuan di lapangan menunjukkan bahwa banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep perbandingan trigonometri karena pembelajaran yang cenderung prosedural dan kurang kontekstual.

Penelitian ini menggunakan pendekatan design research tipe *design research* yang terdiri atas tiga tahap, yaitu: eksplorasi awal, *teaching experiment*, dan analisis retrospektif. Proses *design research* dilakukan dalam dua siklus untuk mengembangkan dan merevisi LIT secara berkelanjutan berdasarkan temuan lapangan. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes kemampuan representasi matematis. Subjek penelitian adalah peserta didik SMA kelas X di Kota Bandung. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan representasi matematis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LIT yang dikembangkan melalui konteks-konteks realistik seperti pengamatan bayangan, kemiringan tangga, dan posisi mata terhadap objek, mampu memfasilitasi pemahaman peserta didik secara lebih mendalam. Peserta didik menunjukkan peningkatan dalam merepresentasikan konsep perbandingan trigonometri melalui bentuk representasi matematis.

Dengan demikian, LIT berbasis PMR yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif dan bermakna untuk mendukung pengembangan kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi perbandingan trigonometri.

Kata kunci: *Local Instruction Theory*, Pendidikan Matematika Realistik, Representasi Matematis, Perbandingan Trigonometri, *Design Research*.

ABSTRACT

Dini Andiani (2025). Local Instruction Theory of Trigonometric Ratios with a Realistic Mathematics Education Approach to Develop Mathematical Representation Abilities.

This study aims to develop Local Instruction Theory (LIT) on trigonometric ratios using a Realistic Mathematics Education (RME) approach to enhance students' mathematical representation abilities. Mathematical representation skills are essential in mathematics education, especially in the 21st-century curriculum, which emphasizes higher-order thinking skills. However, findings from the field indicate that many students struggle to understand the concept of trigonometric ratios due to a procedural and context-lacking approach to learning.

This study employs a design research approach, consisting of three phases: initial exploration, design research, and retrospective analysis. The design research process was carried out in two cycles to develop and revise the LIT continuously based on field findings. Data were collected through observations, interviews, documentation, and tests of mathematical representation skills. The research subjects were 10th-grade students from high schools in Bandung. The instrument used in this study was a mathematical representation skills test.

The results show that the LIT developed through realistic contexts, such as shadow observation, ladder incline, and the position of the eye relative to an object, effectively facilitated students' deeper understanding. Students demonstrated improvements in representing the concept of trigonometric ratios through various forms of mathematical representation.

Thus, the LIT based on RME developed in this study can serve as an alternative and meaningful instructional strategy to support the development of students' mathematical representation skills regarding trigonometric ratios.

Keywords: Local Instruction Theory, Realistic Mathematics Education, Mathematical Representation, Trigonometric Ratios, Design Research.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR DIAGRAM	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Manfaat Penelitian	18
1.5 Definisi Operasional	19
BAB II KAJIAN PUSTAKA	21
2.1 Pendidikan Matematika Realistik	22
2.1.1 Pemaknaan “Realistik” pada PMR	23
2.1.2 Ide Dasar PMR	26
2.1.3 Prinsip-Prinsip PMR	27
2.1.4 Empat Konsep Utama PMR	30
2.1.5 Karakteristik PMR	38
2.2 Kemampuan Representasi Matematis	39
2.3 Metode Penelitian “Design Research”	46
2.4 Perbandingan Trigonometri	53
2.5 Keterkaitan antara PMR, Kemampuan Representasi	

Matematis, dan Materi Perbandingan Trigonometri	55
2.6 Penelitian yang Relevan	58
2.7 Teori Belajar Pendukung	60
BAB III METODE PENELITIAN	64
3.1 Metode Penelitian	66
3.1.1 Tahap 1	67
3.1.2 Tahap 2	69
3.2 Waktu, Subjek dan Tempat Penelitian	70
3.3 Perangkat Pembelajaran	71
3.4 Instrumen Penelitian	79
3.5 Pengumpulan Data	83
3.6 Teknik Analisis Data	85
3.7 Prosedur Penelitian	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	89
4.1 Desain <i>Local Instruction Theory</i> (LIT) Perbandingan Trigonometri	89
4.1.1 Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>)	89
4.1.2 Percobaan Desain (Tahap 1)	110
4.1.3 Analisis Retrospektif (Tahap 1)	119
4.1.4 Pengembangan HLT	120
4.1.5 Percobaan Desain (Tahap 2)	121
4.1.6 Analisis Retrospektif (Tahap 2)	166
4.2 Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik dalam Pembelajaran Menggunakan Desain LIT Perbandingan Trigonometri melalui Pendekatan PMR	179
4.3 Analisis Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Berdasarkan Materi	198
4.4 Pembahasan	224
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	229

5.1 Kesimpulan	229
5.2 Implikasi	231
5.3 Rekomendasi	233
DAFTAR PUSTAKA	236

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Submateri, dan Perangkat Pembelajaran Materi Trigonometri	72
Tabel 3. 2	Hasil Penimbang Validitas Muka Uraian Bahan Ajar Local Instruction Theory	75
Tabel 3. 3	Hasil Penimbang Validitas Isi Uraian Bahan Ajar Local Instruction Theory	76
Tabel 3. 4	Hasil Penimbang Validitas Muka Lembar Kerja Peserta Didik	77
Tabel 3. 5	Hasil Penimbang Validitas Isi Lembar Kerja Peserta Didik	77
Tabel 3. 6	Hasil Penimbang Validitas Muka Modul Ajar	79
Tabel 3. 7	Hasil Penimbang Validitas Isi Modul Ajar	79
Tabel 3. 8	Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis	82
Tabel 4. 1	HLT pada UBA-1: Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku	166
Tabel 4. 2	HLT pada UBA-2: Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-siku	167
Tabel 4. 3	HLT pada UBA-3: Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan	169
Tabel 4. 4	HLT pada UBA-4: Perbandingan Trigonometri pada Sudut- sudut Istimewa	172
Tabel 4. 5	HLT pada UBA-5: Penerapan Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku	175
Tabel 4. 6	HLT pada UBA-6: Aplikasi Perbandingan Trigonometri ..	177
Tabel 4. 7	Rata-Rata Keseluruhan Pencapaian Representasi Matematis Berdasarkan Ketersediaan, keakuratan, dan kelengkapan jawaban	199

Tabel 4. 8	Rata-Rata Keseluruhan Pencapaian Representasi Matematis Berdasarkan LIT yang Dibangun	199
Tabel 4. 9	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 1	202
Tabel 4. 10	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 2	204
Tabel 4. 11	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 3	206
Tabel 4. 12	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 4	208
Tabel 4. 13	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 9	210
Tabel 4. 14	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 6	212
Tabel 4. 15	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 5	215
Tabel 4. 16	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 7	217
Tabel 4. 17	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 8	219
Tabel 4. 18	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Pada Soal Nomor 10	218

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	<i>Use of Models</i>	37
Gambar 2. 2	LIT Sebagai Kerangka Acuan Yang Membangun HLT ...	53
Gambar 2. 3	Model Gunung Es untuk Representasi Perbandingan Trigonometri	54
Gambar 3. 1	Alur kerja dalam pengembangan desain LIT Perbandingan Trigonometri	65
Gambar 3. 2	Desain Penelitian	67
Gambar 3. 3	Peta Konsep Materi Perbandingan Trigonometri	73
Gambar 3. 4	Diagram Desain LIT Penggunaan Perbandingan Trigonometri	74
Gambar 3. 5	Prosedur Penelitian	88
Gambar 4. 1	Diagram Alur LIT Menentukan Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku	91
Gambar 4. 2	Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-siku	95
Gambar 4. 3	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan	99
Gambar 4. 4	Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan Trigonometri pada Sudut-sudut Istimewa	103
Gambar 4. 5	Diagram Alur LIT Konsep Penerapan Perbandingan Trigonometri	105
Gambar 4. 6	Diagram Alur LIT Konsep Aplikasi Perbandingan Trigonometri	108
Gambar 4. 7	Teaching Experiment-1 dalam Proses Diskusi Kelompok .	111
Gambar 4. 8	Contoh Hasil Karya Peserta Didik dalam Proses Matematisasi Horizontal	113
Gambar 4. 9	Matematisasi Vertikal Pada Permasalahan Mengidentifikasi Posisi Sudut dan Sisi pada Segitiga	

	Siku-siku	115
Gambar 4. 10	Matematisasi Vertikal pada Permasalahan Menentukan Nilai Perbandingan Trigonometri	116
Gambar 4. 11	Masalah Kontekstual pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Sudut-Sudut Istimewa	117
Gambar 4. 12	Contoh Jawaban yang Diberikan Peserta didik Ketika Membuat Model of Materi Perbandingan Trigonometri pada Sudut-Sudut Istimewa	118
Gambar 4. 13	Matematisasi Vertikal Materi Perbandingan Trigonometri Pada Sudut-Sudut Istimewa	118
Gambar 4. 14	Diagram Alur LIT yang Dirancang pada Aktivitas 1	122
Gambar 4. 15	Contoh Respon Peserta didik pada Aktivitas 1	124
Gambar 4. 16	Alur LIT Subtopik Menentukan Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku	126
Gambar 4. 17	Hasil Presentasi Peserta didik pada Subtopik Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku	128
Gambar 4. 18	Diagram Alur LIT Menentukan Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku Setelah Pembelajaran	129
Gambar 4. 19	Suasana Aktivitas/Percobaan dan Contoh Respon Jawaban Peserta didik pada Subtopik Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-siku,	130
Gambar 4. 20	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-Siku	131
Gambar 4. 21	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-siku	133
Gambar 4. 22	Hasil Presentasi Peserta didik Dalam Membangun Matematisasi Vertikal	134
Gambar 4. 23	Alur LIT Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-Siku setelah Pembelajaran	136

Gambar 4. 24	Bagian dari Alur LIT yang Dikembangkan dalam Subtopik Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan	137
Gambar 4. 25	Contoh Respon Peserta didik menggunakan Diagram pada UBA 3 Aktivitas 1	138
Gambar 4. 26	Contoh Alternatif Respon Peserta didik Menggunakan Alat Ukur pada UBA 3 Aktivitas 1	138
Gambar 4. 27	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan yang Dikembangkan	140
Gambar 4. 28	Contoh Solusi Respon Peserta didik pada UBA 3 Aktivitas 2	140
Gambar 4. 29	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan Setelah Pembelajaran	142
Gambar 4. 30	Bagian dari Alur LIT Konsep Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-sudut Istimewa 30° dan 60°	143
Gambar 4. 31	Contoh respon peserta didik pada UBA 4 Aktivitas 1	144
Gambar 4. 32	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa 30° dan 60° Setelah Pembelajaran	146
Gambar 4. 33	Contoh hasil respon peserta didik pada UBA 4 Aktivitas 2	147
Gambar 4. 34	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa 45°	147
Gambar 4. 35	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa 45° Setelah Pembelajaran	148
Gambar 4. 36	Salah Satu Respon Peserta didik pada Subtopik Menentukan Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut Istimewa 0° dan 90°	149
Gambar 4. 37	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-sudut Istimewa 0° dan 90°	150
Gambar 4. 38	Diagram Alur LIT Perbandingan Trigonometri untuk	

	Sudut Istimewa 0° dan 90° Setelah Pembelajaran	151
Gambar 4. 39	Contoh Hasil Respon Peserta didik pada UBA 5 Aktivitas 1	152
Gambar 4. 40	Bagian Diagram Alur LIT yang Dikembangkan pada Subtopik Penerapan Perbandingan Trigonometri $\tan \theta$ dalam Menentukan Panjang Sisi yang Tidak Diketahui ...	153
Gambar 4. 41	Alur LIT Konsep Penerapan Nilai Perbandingan $\tan \theta$ dalam Menentukan Panjang Sisi yang Tidak Diketahui ...	154
Gambar 4. 42	Contoh Respon Peserta didik pada UBA 5 Aktivitas 2	155
Gambar 4. 43	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Penerapan Nilai Perbandingan $\sin \theta$ dan $\cos \theta$ dalam Menentukan Panjang Sisi yang Tidak Diketahui	156
Gambar 4. 44	Alur LIT Konsep Penerapan Nilai Perbandingan $\sin \theta$, $\cos \theta$ dan $\tan \theta$ dalam Menentukan Panjang Sisi yang Tidak Diketahui Setelah Pembelajaran	158
Gambar 4. 45	Bagian Diagram Alur LIT Konsep Penerapan Nilai Perbandingan $\tan \theta$ dalam Menentukan Besar Salah Satu Sudut yang Tidak Diketahui	159
Gambar 4. 46	Contoh Respon Peserta didik menggunakan UBA 5 Aktivitas 3	159
Gambar 4. 47	Alur LIT Konsep Penerapan Nilai Perbandingan $\tan \theta$ dalam Menentukan Besar Salah Satu Sudut yang Tidak Diketahui Setelah Pembelajaran	160
Gambar 4. 48	Contoh respon peserta didik pada UBA 6 Aktivitas 1	161
Gambar 4. 49	Bagian Alur LIT yang Dikembangkan pada Subtopik Aplikasi Perbandingan Trigonometri	162
Gambar 4. 50	Contoh Respon Peserta Didik pada UBA 6 Aktivitas 3	163
Gambar 4. 51	Alur LIT Konsep Aplikasi Perbandingan Trigonometri Setelah Pembelajaran	165

Gambar 4. 52	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 1	203
Gambar 4. 53	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 1	203
Gambar 4. 54	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 1	204
Gambar 4. 55	Contoh Jawaban Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 2	205
Gambar 4. 56	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 2	206
Gambar 4. 57	Contoh Jawaban Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 3	207
Gambar 4. 58	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 3	207
Gambar 4. 59	Contoh Jawaban Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 4	209
Gambar 4. 60	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 4	209
Gambar 4. 61	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 9	210
Gambar 4. 62	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 9	211
Gambar 4. 63	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 9	212
Gambar 4. 64	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 6	213
Gambar 4. 65	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 9	214
Gambar 4. 66	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes	

	Nomor 6	214
Gambar 4. 67	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 5	215
Gambar 4. 68	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 5	216
Gambar 4. 69	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 5	217
Gambar 4. 70	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 7	218
Gambar 4. 71	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 7	218
Gambar 4. 72	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 7	219
Gambar 4. 73	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 7	220
Gambar 4. 74	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 8	221
Gambar 4. 75	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 8	221
Gambar 4. 76	Contoh Jawaban Lengkap Dari Peserta didik Pada Soal Tes Nomor 10	222
Gambar 4. 77	Contoh Jawaban Tidak Lengkap dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 10	223
Gambar 4. 78	Contoh Jawaban Keliru dari Peserta didik pada Soal Tes Nomor 10	223

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4. 1	Pencapaian Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik pada Materi Perbandingan Trigonometri	180
Diagram 4. 2	Hasil Penilaian pada Materi Sudut dan Sisi pada Segitiga Siku-siku	182
Diagram 4. 3	Hasil Penilaian pada Materi Konsep Perbandingan pada Segitiga Siku-siku	183
Diagram 4. 4	Hasil Penilaian pada Materi Perbandingan Trigonometri dan Konsep Kesebangunan	186
Diagram 4. 5	Hasil Penilaian pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Sudut-Sudut Istimewa	188
Diagram 4. 6	Hasil Penilaian pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku	191

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

A.1	Pengembangan HLT pada <i>Teaching Experiment</i> 1	249
A.2	HLT Revisi	253
A.3	Modul Ajar	261
A.4	Kisi-kisi Uraian Bahan Ajar	293
A.5	Kisi-kisi Lembar Kerja Peserta Didik	300
A.6	Contoh Bahan Ajar	306
A.7	Contoh Lembar Kerja Peserta Didik	323
A.8	Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis	333
A.9	Data Tes Awal Kemampuan Representasi Matematis	336
A.10	Data Tes Akhir Kemampuan Representasi Matematis	338

LAMPIRAN B

B.1	Format Penilaian Validitas UBA-LIT	340
B.2	Data Validitas Isi dan Muka Uraian Bahan Ajar	343
B.3	Format Penilaian Validitas LKPD-LIT	346
B.4	Data Validitas Isi dan Muka LKPD-LIT	349
B.5	Format Penilaian Validitas Modul Ajar	351
B.6	Data Validitas Isi dan Muka Modul Ajar	355

LAMPIRAN C

C.1	SK Pembimbing	358
C.2	Surat Pengantar Penelitian dari SPS UPI ke Sekolah	361
C.3	Surat Keterangan Penelitian dari SMAN 7 Kota Bandung	362
C.4	Surat Keterangan Penelitian dari SMAN 14 Kota Bandung	363

DAFTAR PUSTAKA

- Adhabi, E. A. R., & Anozie, C. B. L. (2017). Literature Review for the Type of Interview in Qualitative Research. *International Journal of Education*, 9(3), 86. <https://doi.org/10.5296/ije.v9i3.11483>.
- Afiyanti, Y. (2008). Validitas dan Reliabilitas dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 12. <https://doi.org/10.7454/jki.v12i2.212>.
- Aisyah, A. S. N., & Madio, S. S. (2021). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Pendekatan Konstektual dan Matematika Realistik. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 363–372.
- Akker, J. Van Den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203088364/educational-design-research-jan-van-den-akker-koeno-gravemeijer-susan-mckenney-nienke-nieveen>.
- Akkus, O., & Cakiroglu, E. (2009). the Effects of Multiple Representations-Based Instruction on Seventh Grade Students' Algebra Performance. *Proceedings of CEREME 6*, 2(1979), 420–429.
- Alshenqeeti, H. (2014). Interviewing as a Data Collection Method: A Critical Review. *English Linguistics Research*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.5430/elr.v3n1p39>
- Ambarmaya, N., & Aini, I. N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Pendekatan Kontektual. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)* 2018, 485–491. <https://journal.unsika.ac.id/sesiomadika/article/view/2134/1672>.
- Amieny, E. A., & Firmansyah, D. (2021). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP dalam Pembelajaran Matematika. *MAJU*, 8(1), 133–142. <https://media.neliti.com/media/publications/503460-none-cb240b3a.pdf>.
- Amsari, D., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2022). Development of a Local Instructional Theory for The Sequences and Series Concept Based on Contextual Teaching and Learning. *Linguistics and Culture Review*, 6(S2), 434–449. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v6ns2.2136>.
- Andiani, D. (2016). Meningkatkan Kemampuan Representasi, Disposisi Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Teknik Mind Map. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*, 6(2), 48–60. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/2652/1399>.

- Andiani, D., Hajizah, M. N., & Dahlan, J. A. (2020). Analisis Rancangan Asesmen Kompetensi Minimum (Akm) Numerasi Program Merdeka Belajar. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90. <https://ejurnal.unim.ac.id/index.php/majamath/article/view/1010/544>.
- Andiani, D., Nurlaelah, E., & Darhim, D. (2024). Development of a Local Instruction Theory for Trigonometric Ratios. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(2), 481–500. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/dk629522>.
- Andiani, D., Ruhayat, D., & Yuningsih, E. K. (2024). Analysing Diagnostic Assessment on the Trigonometric Ratios. *Proceedings International Building The Future of Global Education Through Innovation and Collaboration*, 1–6. <https://prosiding.idipri.or.id/index.php/PWI>.
- Andika, R., Juandi, D., & Rosjanuardi, R. (2017). Analysing Diagnostic Assessment on the Ratio of Sine in a Right Triangle. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012095>.
- Ashlock, R. B. (2006). *Error Patterns in Computation: Using Error Patterns to Improve Instruction*. Merrill Prentice Hall.
- Badan Standar Kurikulum Asesmen Pendidikan. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A - Fase F. In *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and Dialogic Teaching in Mathematics Education: Introduction and Review. *ZDM - Mathematics Education*, 47(7), 1047–1065. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>.
- Blackett, N., & Tall, D. (1991). *Gender and the versatile learning of trigonometry using computer software* (Vol. 1).
- Bruner, J. S., & Kenney, H. J. (1965). Representation and Mathematics Learning. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 30(1), 50–59. <https://doi.org/10.2307/1165708>.
- Cai, J., Jakabcsin, M. S., & Lane, S. (1996). Assessing Students' Mathematical Communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238–246. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1996.tb10235.x>.
- Cárcamo, A., Fuentealba, C., & Garzón, D. (2019). Local Instruction Theories at the University Level: An Example in a Linear Algebra Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(12). <https://doi.org/10.29333/ejmste/108648>.

- Clements, D. H. (2011). *Learning Trajectories: Foundations for Effective, Research-Based Education*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED585998.pdf>.
- Dahlan, T. (2023). *Local Instruction Theory SPLDV dalam RME untuk Mengembangkan Kemampuan Representasi, Koneksi, dan Intuisi Matematis Siswa SMP* [Dissertation]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Demir, K., Sutton-Brown, C., & Czerniak, C. (2012). Constraints to Changing Pedagogical Practices in Higher Education: An Example from Japanese Lesson Study. *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC*, 34, 1–31. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.645514>.
- Direktorat Guru Pendidikan Menengah dan Pendidikan Khusus. (2024). *Praktik baik implementasi Kurikulum Merdeka menegaskan pentingnya implementasi nasional*. <https://gtkdikmendikus.kemdikbud.go.id/praktik-baik-implementasi-kurikulum-merdeka-menegaskan-pentingnya-implementasi-nasional/>.
- Doorman, M. (2019). Design and Research for Developing Local Instruction Theories. *Avances de Investigacion En Education Matematica*, 15, 29–42. www.seiem.es.
- Edwards, R., & Holland, J. (2013). What is Qualitative Interviewing? In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (1st ed., Vol. 756). Bloomsbury Publishing Plc. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91337-7_22.
- Ernest, P., Skovsmose, O., Paul Van Bendegem, J., Bicudo, M., Miarka, R., Kvasz, L., & Moeller, R. (2016). *The Philosophy of Mathematics Education* (G. Kaiser, Ed.). Springer Nature. <http://www.springer.com/series/14352>.
- Fakhrurrozi, & Gultom, S. (2023). Pengaruh Peningkatan Kemampuan Representasi Matematika dengan Menerapkan Pendekatan Matematika Realistik di SMP Swasta Islam Terpadu Al-Hijrah Deli Serdang. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(3), 438–443.
- Farahhadi, S. D., & Wardono. (2019). Representasi Matematis dalam Pemecahan Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika Representasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah*, 606–610. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Fauzana, R. (2022). Pencapaian Representasi Matematis Siswa melalui Pendekatan RME Berbasis Etnomatematika. *Madaris: Jurnal Guru Inovatif*, 163–179.
- Fennell, F. S. (2007, September). *President 's Message Representation — Show Me the Math! September 2006*, 2007.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry Between The Devil and The Deep Sea Philosophies. *Educational Studies in Mathematics*, 3, 413–435. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-5896-3_10.

- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Reidel Publishing Company.
<https://books.google.co.id/books?id=CarsCAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures* (A. J. Bishop, Ed.; Vol. 9). Kluwer Academic Publishers.
<https://p4mriunismuh.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf>.
- Goldin, G. A. (1998). Representational Systems, Learning, and Problem Solving in Mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137–165.
https://www.academia.edu/80137178/Representational_systems_learning_and_problem_solving_in_mathematics.
- Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). *The Roles of Representation in School Mathematics: Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts* (A. A. Cuoco, Ed.). NCTM.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49702952/Albert_A_Cuoco_Frances_R_Curcio_The_Roles_of_Bookos.org-libre.pdf?1476846929=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAlbert_A_Cuoco_Frances_R_Curcio_The_Rol.pdf&Expires=1730694683&Signature=Ugs-rZAoJibZDqoSHjpn8SiI4gVwTfH4vXfaUn7Q5rxg7ho5GSD~Zd-SaDoGY18~ZIYgjrIcqCcrQH6~ZaoFnKaGktbQtYAimbKyoF3vPGtHH6fEcCG-AREiYQpVUCri1aDuG9vvs-KrV16LmQbvhmJx5i~SHFGLvDZrTcnTsjweAD-Xiw0radw9W4nXVucnp7B-AuMp4pEnrmAFsiEiD2xWZIgsa7Uj2ml4NXmAtd09JHul3EFo2KRg09k4FY7GYvDM9kuHdWeBvdti4D0kaK9KxuIDH2tsuFYLYffCg4K07ChUdKi8Lm2w~eLbUxXFTGcVd8UOKCSM0gY4vVvAA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=11.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht, Freudenthal Institute.
https://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/1994_gravemeijer_dissertation_0_222.pdf.
- Gravemeijer, K. (2004). Learning Trajectories and Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning (Math Think Learn)*, 6(2), 105–128.
https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_3.
- Gravemeijer, K. (2010). Realistic Mathematics Education Theory as a Guideline for Problem-Centered, Interactive Mathematics Education. *A Decade of PMRI in Indonesia*, 1, 41–50.

- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). *Design Research from a Learning Design Perspective*. <https://www.researchgate.net/publication/46676722>.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1–3), 111–129. <https://doi.org/10.1023/a:1003749919816>.
- Gravemeijer, K., Mckenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Introducing Educational Design Research*. <https://www.researchgate.net/publication/313101919>.
- Gravemeijer, K., & Van Eerde, D. (2009a). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5), 510–524.
- Gravemeijer, K., & Van Eerde, D. (2009b). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5), 510–524. <https://eric.ed.gov/?id=EJ844056>.
- Gravemeijer, K., & van Eerde, D. (2009). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5), 510–524.
- Gübbük, E., & Uygun, T. (2024). The Effects of Realistic Mathematics Education on Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics on Integer Operations. *Acta Didactica Napocensia*, 16(2), 83–97. <https://doi.org/10.24193/adn.16.2.7>.
- Hadi, S. (2017). *Pendidikan Matematika Realistik: Teori, Pengembangan, dan Implementasinya* (1st ed., Vol. 1). Rajawali Pers. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1167900#>.
- Hernawati, F. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI Berorientasi pada Kemampuan Representasi Matematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 34–44. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i1.9685>.
- Hidayati, N. A., & Waluya, B. (2024). Systematic Literature Review: Kemampuan Representasi Matematis pada Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 801–807. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving Using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology and Society*, 10(2), 191–212.

- Indrawati, F. (2023). Matematika dalam Menghadapi Tantangan Abad Ke-21. *Matematika Dalam Menghadapi Tantangan Abad Ke-21*, 411–418.
- Indriyani, Y. D., Sudarman, S. W., & Vahlia, I. (2020). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan RME. *Derivat*, 7(1), 1–10.
- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Epistemological Obstacle Siswa SMA pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 547–558. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.547-558>.
- Jzn, L., & de, J. (1987). *Mathematics Insight and Meaning: Teaching, Learning and Testing of Mathematics for the Life and Social Sciences*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141587303>.
- Kamber, D., & Takaci, D. (2017). On Problematic Aspects in Learning Trigonometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 1–15. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1357846>.
- Kartini. (2009). Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 361–372.
- Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A - Fase F*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kendal, M., & Stacey, K. (1997). Teaching Trigonometry. *Vinculum*, 34(1), 4–8.
- Khairunnisak, C., Johar, R., Morina Zubainur, C., & Sasalia, P. (2021). Learning Trajectory of Algebraic Expression: Supporting Students' Mathematical Representation Ability. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 27–41. <https://commons.hostos.cuny.edu/mtrj/>.
- Kurniawan, A., Ajeng, M., & Putri, K. (2024). Telaah Buku Siswa Matematika Wajib SMA Kelas X Terhadap Kesesuaian pada Kurikulum Merdeka. *ACADEMIA : Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 4(1), 33–43. https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awrg1jN241NntDMD7AdXNyoA; ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1734760566/RO=10/RU=https%3a%2f%2fjurnalp4i.com%2findex.php%2facademia%2farticle%2fview%2f3024/RK=2/RS=HHRGPEakFt5tcVQhJKXjhSXMkkl-
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>.

- Liljekvist, Y., Mellroth, E., Olsson, J., & Boesen, J. (2017). *Conceptualizing a Local Instruction Theory in Design Research: Report from a Symposium*. 119–128.
- Loc, N. P., & Hao, M. H. (2016). Teaching Mathematics Based On “Mathematization” Of Theory of Realistic Mathematics Education : A Study of the Linear Function $Y = Ax + B$. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, 5(6), 20–23.
- Lohi, H., Mardiyana, & Pramudya, I. (2021). How Students’ Difficulty in Implementing Mathematical Representations in Solving Problem of Statistical Content is? *International Conference of Mathematics and Mathematics Education (I-CMME 2021)*, 118–122. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.
- Mainali, B. (2021). Representation in Teaching and Learning Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>.
- Major, L., & Wegerif, R. (2019). Review of Design Research in Education: A Practical Guide for Early Career Researchers. *EDeR. Educational Design Research*, 2(2), 1–3. <https://doi.org/https://doi.org/10.15460/eder.2.2.1327>.
- Maknun, C. L., Rosjanuardi, R., & Jupri, A. (2019). From Ratios of Right Triangle to Unit Circle: An Introduction to Trigonometric Functions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022124>.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., Ngadiorejo, H., & Bumbungan, S. J. (2023). Local Instructional Theory: Social Arithmetic Learning Using the Context of the Monopoly Game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666–1677.
- Mayer, R. E. (2001). *Multi-media Learning*. Cambridge University Press.
- Meika, I. (2018). *Local Instruction Theory Kombinatorika dalam Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Pemodelan Matematis Siswa Sma*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Meika, I., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). Students’ Errors in Solving Combinatorics Problems Observed from the Characteristics of RME Modeling. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012060>.
- Menon, U. (2013). Mathematisation - Vertical and Horizontal. *EpiSTEME 5 International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education*. <https://www.researchgate.net/publication/277403475>.

- Misel, & Suwangsih, E. (2016). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Metodi Didaktik*, 10(2), 27–36.
- Morales-Carballo, A., Díaz Cárdenas, M., & Damián Mojica, A. (2024). Formation and Development of Mathematical Concepts: Elements for Research and Teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/14023>.
- Nahdi, D. S. (2019). Keterampilan Matematika di Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 133–140. https://www.researchgate.net/publication/336277234_KETERAMPILAN_MATEMATIKA_DI_ABAD_21/link/5d98913092851c2f70ec2b73/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.
- Nasrulloh, M. F., & Zahiro, A. Z. (2023). Development of Student Mathematics Teaching Based on Contextual Education to Improve Mathematical Literacy Ability. *APPLICATION: Applied Science in Learning Research*, 2(3), 159–163. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/application/article/view/1946/1901>.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- NCTM. (2020). *Standards for the Preparation of Secondary Mathematics Teachers*. www.copyright.com.
- Ngu, B. H., & Phan, H. P. (2020). Learning to Solve Trigonometry Problems that Involve Algebraic Transformation Skills via Learning by Analogy and Learning by Comparison. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.558773>.
- Nickerson, S. D., & Whitacre, I. (2010). A Local Instruction Theory for the Development of Number Sense. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(3), 227–252. <https://doi.org/10.1080/10986061003689618>.
- Nnanyereugo Iwuanyanwu, P. (2021). Contemporary Problems of Teaching and Learning in Mathematics Education. *MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL*, 13(2), 23–35. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1383115.pdf>.
- Nordlander, M. C. (2022). Lifting the Understanding of Trigonometric Limits from Procedural towards Conceptual. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), 2973–2986. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1927226>.
- OECD. (2023). *Future of Education and Skills 2030: Preparing Students for the 21st Century*. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>.

- Özkaya, A., & Yetim Karaca, S. (2017). The Effects of Realistic Mathematics Education on Students' Achievements and Attitudes in Fifth Grades Mathematics Courses. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 2017(2), 185–197. <http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/187/162>.
- Panhuizen, M. V. den H., & Drijvers, P. (2014). Encyclopedia of Mathematics Education: Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (1st ed.). Springer Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8>.
- Panhuizen, M. van D. H. (2003). The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: An Example from a Longitudinal Trajectory on Percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 9–35.
- Piaget, J. (1923). *The Origin of Intelligence in the Child*. International Library of Psychology Philosophy and Scientific Method. <https://ia801709.us.archive.org/14/items/in.ernet.dli.2015.458564/2015.458564.The-Origin-Of-Intelligence-In-The-Child.pdf>.
- Polya, G. (1978). How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method Second Edition. In *The Mathematical Gazette* (Vol. 30, p. 181). <http://www.jstor.org/stable/3609122?origin=crossref>.
- Prahmana, R. C. I. (2016). *Local Instruction Theory Penelitian Pendidikan Matematika untuk Menumbuhkan Keterampilan Mahasiswa Calon Guru dalam Melakukan Penelitian dan Menulis Karya Ilmiah* [SPs UPI]. http://repository.upi.edu/25588/1/D_MAT_1303391_Title.pdf.
- Pramata Sari, D., Darhim, & Rosjanuardi, R. (2018). Errors of Students Learning with REACT Strategy in Solving The Problems of Mathematical Representation Ability. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 121–128. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1173659.pdf>.
- Presmeg, N. C. (2006). *Research on Visualization in Learning and Teaching Mathematics*. <https://www.researchgate.net/publication/241301299>.
- Putranto, S., & Ratnasari, G. I. (2022). Why I Am Confused to Apply Mathematics Concept: Student Perspective of Mathematics Role in Life. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 538–549. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4534>.
- Qodratillah, M. T., Sitanggang, C., Hardaniwati, M., Amalia, D., Santoso, T., Budiwiyanto, A., Darnis, A. D., & Puspita, D. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia: Vol. xvi* (Sugiyono & Y. Maryani, Eds.). Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.

- Rahmatika, sya, Rafianti, I., & Studi Pendidikan Matematika, P. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Berdasarkan Gaya Kognitif Reflektif-Impulsif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 248–258.
- Raymond, D. (1999a). *Representation & Visualization* (MF01/PC01 Plus Postage, Ed.; p. 25). Educational Resources Information Center (ERIC).
- Raymond, D. (1999b). Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking. Basic Issues for Learning. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1–16. <https://pat-thompson.net/PDFversions/1999Duval.pdf>.
- Risma Uly Manalu, & Loso Judijanto. (2024). Barriers and Difficulties of Students in the Mathematics Learning Process in Junior High Schools. *Journal of Education Research and Evaluation*, 8(2), 306–316. <https://doi.org/10.23887/jere.v8i2.74056>.
- Rista, L., Eviyanti, C. Y., & Hadijah, S. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Self Confidence Siswa melalui Pembelajaran Humanistik Berbasis Pendidikan Matematika Realistik. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 03(02), 525–535.
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 33. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>.
- Sagita, N. K. D. L., Nurhanurawati, N., & Noer, S. H. (2024). Efektivitas Bahan Ajar Berbasis Local Instruction Theory dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis. *MATHEdunesa*, 13(2), 335–349. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p335-349>.
- Salkind, G. M., & Hjalmarson, M. (2007). *Mathematical Representations*. Spring.
- Saputri, F., Jazim, & Vahlia, I. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Menggunakan Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME). *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 24–35. <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/download/378/213>.
- Saputri, V., Juandi, D., Herlina, S., & Anwar, V. N. (2022). Self-Regulated Learning dan Motivasi Belajar dalam Pembelajaran Matematika secara Online: Systematic Literature Review. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 53–60. <https://doi.org/10.24176/anargya.v5i1.7208>.
- Selter, C., & Walter, D. (2020). *Supporting Mathematical Learning Processes by Means of Mathematics Conferences and Mathematics Language Tools* (pp. 229–254). https://doi.org/10.1007/978-3-030-20223-1_13.

- Sembiring, R., Hoogland, K., & Dolk, M. (2010). *A decade of PMRI in Indonesia* (R. Sembiring, K. Hoogland, & M. Dolk, Eds.; Vol. 1). APS International. https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr4_tRLdh1nB2QGC1ZXNyoA;_ylu=Y29sbwNncTEEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1731193675/RO=10/RU=https%3a%2f%2fwww.researchgate.net%2fpublication%2f298209855_A_decade_of_PMRI_in_Indonesia/RK=2/RS=qmeQ8s0l.lh3JY87_GLpvQh8Ow8-.
- Sfard, A. (1991). On the Dual Nature of Mathematical Conceptions: Reflections on Processes and Objects as Different Sides of the Same Coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1–36. <https://doi.org/10.1007/BF00302715>.
- Simon, M. A. (1993). *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED364406.pdf>.
- Streubert, H. J., & Carpenter, D. R. (2011). *Qualitative Research in Nursing* (H. Surrena, Ed.; fifth). Wolters Kluwer Health.
- Stuckey, H. (2013). Three Types of Interviews: Qualitative Research Methods in Social Health. *Journal of Social Health and Diabetes*, 01(02), 056–059. <https://doi.org/10.4103/2321-0656.115294>.
- Sugianto, R., In'am, A., & Syaifuddin, M. (2023). Kendala Siswa dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Trigonometri: Youtube sebagai Sumber Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(3), 312–327. <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52089>.
- Sulastri, S., Marwan, M., & Duskri, M. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 51. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.101>.
- Supriyadi, E., Dahlan, J. A., Darhim, & Juandi, D. (2022). Bibliometric Analysis from Local Instruction Theory Research. *Journal on Mathematics Education Research*, 3(2), 67–76. <https://doi.org/10.17509/xxxx.xxx>.
- Syehab, R. F., Afrilianto, M., & Purwasih, R. (2023). Keefektifan Bahan Ajar Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(1), 433–440. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i1.11212>.
- Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 5–24. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ820231.pdf>.
- The National Council Of Teachers of Mathematics, Inc. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* (J. Carpenter, S. Gorg, & W. Gary Martin, Eds.). NCTM.

- Treffers, A. (1987). Three Dimensions. In *Three Dimensions*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-3707-9>.
- Treffers, T. (1993). Wiskobas and Freudenthal Realistic Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 25(1/2), 89–108. <https://www.jstor.org/stable/3482879>.
- Ünal, Z. E., Ala, A. M., Kartal, G., Özel, S., & Geary, D. C. (2023). Visual and symbolic representations as components of algebraic reasoning. *Journal of Numerical Cognition*, 9(2), 327–345. <https://doi.org/10.5964/jnc.11151>
- UNESCO. (2021). *Futures of Education initiative*. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2002). Realistic mathematics education; Work in progress. *Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education*, 1–42. <https://www.researchgate.net/publication/46598577>.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 713–717). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170.
- Vygotsky, L. S. (1978). Tool and symbol in child development. In M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *Mind in Society* (pp. 19–30). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4.6>.
- Weber, K. (2005). Students' understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal*, 17(3), 91–112. <https://doi.org/10.1007/BF03217423>.
- Widyanti, N., Haryani, D., Subagjo, A., Hamdani, M., & Hasan, Q. A. (2022). Analysis of The Difficulties of Class X Students of SMKN 4 Palangka Raya in Solving Trigonometry Problems. *Jurnal Pendidikan*, 23(1), 29–38. <https://doi.org/10.52850/jpn.v23i1.4667>.
- Wilson, P. H., Sztajn, P., Edgington, C., & Confrey, J. (2014). Teachers' use of their mathematical knowledge for teaching in learning a mathematics learning trajectory. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 149–175.
- World Economic Forum. (2023). *Future of jobs: These are the most in-demand core skills in 2023*. <https://www.weforum.org/agenda/2023/06/education-skills-employment-youth-demands/>.
- Yiğit Koyunkaya, M. (2016). Mathematics education graduate students' understanding of trigonometric ratios. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(7), 1028–1047. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1155774>.

- Yuanita, P., Zulnaidi, H., & Zakaria, E. (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PLoS ONE*, 13(9), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204847>.
- Zakaria, E., & Syamaun, M. (2017). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Students' Achievement And Attitudes Towards Mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 2017(1), 32–40. <https://doi.org/10.5899/2017/metr-00093>.
- Zulkardi, Z. (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian student teachers* [University of Twente]. <https://www.researchgate.net/publication/254858875>.