

**PENGEMBANGAN APLIKASI TRIGONA BERBANTUAN
FLUTTERFLOW UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

SKRIPSI

IQBAL RIZKY AKMALI

06010422012



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IQBAL RIZKY AKMALI
NIM : 06010422012
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan kesungguhannya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulis saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 20 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan


Iqbal Rizky Akmali
NIM 06010422012



PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh :

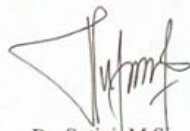
Nama : IQBAL RIZKY AKMALI
NIM : 06010422012
Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI TRIGONA
BERBANTUAN FLUTTERFLOW UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Desember 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Sutini, M.Si.

NIP. 197701032009122001



Wahyuni Fajar Arum, M.Pd.

NIP. 199003182020122009

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Iqbal Rizky Akmalini ini telah dipertahankan di depan
Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 24 Desember 2025

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Prof. Dr. H. Muhammad Thohir, S.Ag., M.Pd
NIP. 197407251998031001

Penguji I

Dr. Sutini, M.Si
NIP. 197701032009122001

Penguji II

Wahyuni Fajar Arum, M.Pd
NIP. 199003182020122009

Penguji III

Dr. Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd
NIP. 198012072008012010

Penguji IV

Dr. Suparto, M.Pd.I
NIP. 198308212011011009

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Iqbal Rizky Akmali
NIM : 06010422012
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
E-mail address : iqbal.4km41@gmail.com@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGEMBANGAN APLIKASI TRIGONA BERBANTUAN FLUTTERFLOW UNTUK

MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 23 Desember 2025

Penulis

(Iqbal Rizky Akmali)

PENGEMBANGAN APLIKASI TRIGONA BERBANTUAN FLUTTERFLOW UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

Oleh: Iqbal Rizky Akmali

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pembelajaran menuntut hadirnya media inovatif yang mampu membantu siswa memahami konsep matematika secara bermakna khususnya pada materi trigonometri yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan representasi matematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi TRIGONA berbantuan platform FlutterFlow serta mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek uji lapangan adalah 36 siswa kelas X SMA Negeri 1 Torjun Kabupaten Sampang sedangkan validasi melibatkan ahli materi, ahli media, dan praktisi. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket kepraktisan, angket respons siswa, serta tes *pretest* dan *posttest* kemampuan representasi matematis. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial menggunakan uji t berpasangan serta uji *effect size* Cohen d. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi TRIGONA memenuhi kriteria sangat valid dan praktis berdasarkan penilaian ahli dan pengguna. Keefektifan aplikasi ditunjukkan oleh peningkatan rerata skor kemampuan representasi matematis dari 34,0 pada *pretest* menjadi 72,2 pada *posttest* dengan hasil uji t berpasangan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai *effect size* Cohen d sebesar 1,841 berada pada kategori sangat besar yang menandakan pengaruh kuat penggunaan aplikasi TRIGONA. Respons siswa terhadap penggunaan aplikasi juga berada pada kategori positif dengan persentase rata-rata sebesar 80%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi TRIGONA berbantuan FlutterFlow efektif digunakan sebagai media pembelajaran trigonometri untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut pada materi matematika lainnya.

Kata Kunci: aplikasi TRIGONA, FlutterFlow, kemampuan representasi matematis, penelitian pengembangan, trigonometri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Batasan Penelitian	11
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
G. Definisi Operasional.....	12
BAB II KAJIAN TEORI.....	15
A. Penelitian Pengembangan	15
1. Pengertian Pengembangan.....	15
2. Model Pengembangan	17

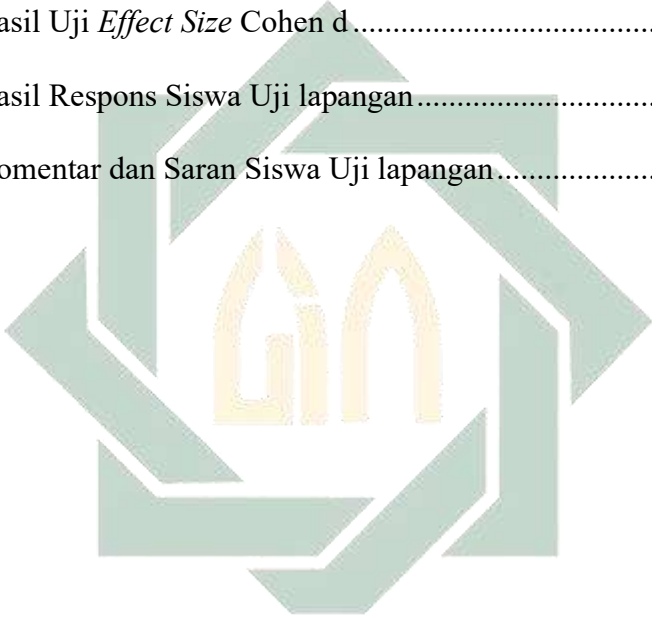
B. Media Pembelajaran.....	19
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	19
2. Manfaat dan Fungsi Media Pembelajaran.....	21
3. Kriteria dalam Memilih Media Pembelajaran.....	23
4. Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	26
C. TRIGONA.....	29
1. Latar Belakang Pengembangan Aplikasi TRIGONA.....	29
2. Definisi Aplikasi TRIGONA.....	30
3. Fungsi Utama TRIGONA.....	31
4. Tujuan Pengembangan TRIGONA.....	32
D. Platform FlutterFlow.....	33
1. Pengertian FlutterFlow.....	33
2. Kelebihan dan Kekurangan FlutterFlow.....	34
3. Fitur-Fitur FlutterFlow.....	37
E. Kemampuan Representasi Matematis.....	41
1. Pengertian Representasi Matematis.....	41
2. Indikator Kemampuan Representasi Matematis.....	44
F. Hubungan Media Pembelajaran dengan Kemampuan Representasi Matematis.....	46
G. Teori Kelayakan Pengembangan Aplikasi TRIGONA.....	50
H. Materi Trigonometri.....	61
1. Ruang Lingkup Trigonometri.....	61
2. Perbandingan Trigonometri.....	62
3. Grafik Sederhana Fungsi Trigonometri.....	64
4. Relevansi Trigonometri dalam Pembelajaran Matematika SMA.....	65
BAB III METODE PENELITIAN.....	67

A. Jenis Penelitian.....	67
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	67
C. Subjek Penelitian.....	68
D. Prosedur Penelitian.....	68
E. Jenis Data	73
F. Teknik Pengumpulan Data	75
G. Instrumen Pengumpulan Data	78
H. Teknik Analisis Data	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	94
A. Hasil Pengembangan Produk Berdasarkan Tahap ADDIE.....	94
1. Hasil Tahap Analisis.....	97
2. Hasil Tahap Desain.....	101
3. Hasil Tahap Pengembangan.....	108
4. Hasil Tahap Implementasi	133
5. Hasil Evaluasi.....	140
B. Pembahasan.....	144
BAB V PENUTUP.....	157
A. Kesimpulan.....	157
B. Saran.....	159
DAFTAR PUSTAKA.....	161
LAMPIRAN.....	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis	44
Tabel 2.2 Aspek Penilaian Validasi Ahli Materi.....	51
Tabel 2.3 Aspek Penilaian Validasi Ahli Media	53
Tabel 3.1 Kategori Validitas Berdasarkan Persentase Rata-Rata	84
Tabel 3.2 Skala Likert Angket Kepraktisan Aplikasi TRIGONA	85
Tabel 3.3 Kategori Persentase Angket Kepraktisan	86
Tabel 3.4 Kategori Persentase Angket Respons	87
Tabel 3.5 Tabel Kriteria Nilai Cohen's d.....	93
Tabel 4.1 Catatan Lapangan Pengembangan Aplikasi TRIGONA	94
Tabel 4.2 <i>Storyboard</i> Aplikasi TRIGONA.....	103
Tabel 4.3 Hasil Pengembangan Aplikasi TRIGONA.....	110
Tabel 4.4 Hasil Integrasi Fitur Simulasi Grafik & Kuis.....	113
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media Aplikasi TRIGONA	115
Tabel 4.6 Analisis Data Validasi Ahli Media Aplikasi TRIGONA	116
Tabel 4.7 Kritik dan Saran Ahli Media	117
Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Materi Aplikasi TRIGONA.....	120
Tabel 4.9 Analisis Data Validasi Ahli Materi Aplikasi TRIGONA	122
Tabel 4.10 Kritik dan Saran Ahli Materi	122
Tabel 4.11 Hasil Validasi Praktisi.....	125
Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi Validator	126
Tabel 4.13 Hasil Angket Kepraktisan pada Uji Coba Perorangan	128
Tabel 4.14 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Perorangan	128

Tabel 4.15 Hasil Angket Kepraktisan pada Uji Coba <i>Small Group</i>	129
Tabel 4.16 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba <i>Small Group</i>	130
Tabel 4.17 Hasil Angket Kepraktisan pada Uji Coba <i>Large Group</i>	131
Tabel 4.18 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba <i>Large Group</i>	132
Tabel 4.19 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Representasi Matematis	134
Tabel 4.20 Hasil Uji Normalitas	135
Tabel 4.21 Hasil Uji Hipotesis	136
Tabel 4.22 Hasil Uji <i>Effect Size</i> Cohen d	138
Tabel 4.23 Hasil Respons Siswa Uji lapangan	139
Tabel 4.24 Komentar dan Saran Siswa Uji lapangan	140



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Awal Web FlutterFlow	33
Gambar 2.2 Antarmuka visual <i>drag-and-drop</i> pada FlutterFlow.....	38
Gambar 2.3 Integrasi langsung dengan Firebase	38
Gambar 2.4 Konfigurasi API <i>Integration</i>	39
Gambar 2.5 Live preview untuk pratinjau dan uji cepat perubahan desain	39
Gambar 2.6 Pengaturan animasi dan transisi antarlayar	40
Gambar 2.7 Fitur <i>custom code</i> untuk kebutuhan lanjut	40
Gambar 2.8 Segitiga Siku-Siku.....	63
Gambar 2.9 Grafik Sinus.....	64
Gambar 2.10 Grafik Cosinus.....	65
Gambar 2.11 Grafik Tangen.....	65
Gambar 3.1 Diagram Alir Model Pengembangan ADDIE.....	69
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Alur Penggunaan TRIGONA.....	102
Gambar 4.2 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi Ahli Media	119
Gambar 4.3 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Revisi Ahli Materi	124

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaenal. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Augmented Reality Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPAS Siswa Kelas IV Sekolah Dasar.” Universitas Islam Sultan Agung, 2024. <https://repository.unissula.ac.id/id/eprint/35331>.
- Abramson, Jay. *Precalculus 2e*. 2nd ed. Houston, TX: OpenStax, 2021. <https://openstax.org/details/books/prec calculus-2e>.
- Ade Rahayu. “Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis Dan Tahapan.” *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 3 (2025): 459–70. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>.
- Agustini, Sri Ayu, and Misbah. “Pengembangan Media Pembelajaran Smart Box Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 1 SD.” *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 09, no. 04 (2024): 219–32.
- Aini, Ulvia Nur, Tri Wardah Utami, Tuhfatul Khalidiyah, and Lilik Huriyah. “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Video Menggunakan Aplikasi Benime Dalam Meningkatkan Pemahaman Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Dan Budi Pekerti (PAIBP) Siswa SMP.” *Edudeena : Journal of Islamic Religious Education* 6, no. 1 (2022): 57–65. <https://doi.org/10.30762/ed.v6i1.117>.
- Akhmad Fadjeri, and Anisa Dwi Nurchayati. “Pengujian Validitas Pada Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT.” *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)* 8, no. 1 (2022): 26–33. <https://doi.org/10.37729/jpse.v8i1.1955>.
- Alfirzan, Aulia, Yalvema Miaz, Risda Amini, and Hadiyanto. “Development of Learning Media Using the Articulate Storyline Application in Integrated Thematic Learning.” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10, no. 10 (2024): 7381–89. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i10.8781>.
- Alimuddin, Johar, and Erlina Nur Ekawati. “Respon Siswa Kelas V SD Negeri 1 Berkoh Purwokerto Selatan Terhadap Penggunaan Classpoint Dalam Pembelajaran.” *Journal of Education for All* 1, no. 2 (2023): 145–54. <https://doi.org/10.61692/edufa.v1i2.38>.
- Apriani, Dita Ayu, Yasinta Mahendra, and Berta apriza. “The Effectiveness of Educational Games in Mathematics Learning in Elementary Schools: A Systematic Literature Review.” *MIMBAR PGSD Undiksha* 13, no. 1 (2025): 115–26. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v13i1.91722>.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Cet.21. Jakarta: Rajawali Pers, 2019.
- Attiba, Muna Tania & Fiangga, Shofan. “Journal On Education and Teacher Profesionalism PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID DENGAN KONTEKS BUDAYA LOKAL PADA MATERI SPLDV” 3, no. 1 (2025): 1–21.
- Auralia Solihin, Sekar, Anwar Mutaqin, and Ilmiyati Rahayu. “Development of Faded Example Worksheet To Enhance the Ability of Mathematical Problem Solving in Middle School Students.” *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 1 (2025): 37–51.

- <https://doi.org/10.24127/emteka.v6i1.7524>.
- Báez Ureña, Neel, Ramón Blanco Sánchez, and Ricardo Benjamín Valdez Reyes. "Need for Knowledge of Trigonometry and Characteristics of Its Teaching." *Teacher Education and Curriculum Studies* 8, no. 3 (2023): 129–36. <https://doi.org/10.11648/j.tecs.20230803.13>.
- Bekene Bedada, Tola, and France Machaba. "The Effect of GeoGebra on STEM Students Learning Trigonometric Functions." *Cogent Education* 9, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2034240>.
- Bhaumik, Pooja. "Getting Started with FlutterFlow." Accessed September 16, 2025. <https://docs.flutterflow.io/>.
- Bistari, Bistari. "Konsep Dan Indikator Pembelajaran Efektif." *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan* 1, no. 2 (2018): 13. <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v1i2.25082>.
- Brummelen, Glen Van. *The Doctrine of Triangles: A History of Modern Trigonometry*. Vol. 17. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2021. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780691219875_A40911810/preview-9780691219875_A40911810.pdf.
- Deya, Jayanti, and Firda Alfiana Patricia. "Inovasi Pembelajaran Trigonometri Kelas X Melalui Media Mobile Interaktif Dengan Bantuan Articulate Storyline 3 Di SMKN 1 Ampelgading Abstrak Dan Memerlukan Pemahaman Yang Kuat Terhadap Konsep Dasar Matematika." *Adaptif: Jurnal Pendidikan Profesi Guru* 1, no. 01 (2025): 1–8.
- Engelbrecht, Johann, and Marcelo C. Borba. "Recent Developments in Using Digital Technology in Mathematics Education." *ZDM - Mathematics Education* 56, no. 2 (2024): 281–92. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>.
- Ependy, Nur Annisa, Iskandar Zulkarnain, and Taufiq Hidayanto. "Meta Analisis: Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar." *Jurmadikta* 5, no. 2 (2025): 58–69. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v5i2.3179>.
- Farra, Nabil Kamal Al, Shashidhar Belbase, Hassan Tairab, Ahmad Qablan, Maxwell Peprah Opoku, and Samir K. Safi. "Impact of Using Virtual and Concrete Manipulatives on Students' Learning of Fractions." *Cogent Education* 11, no. 1 (2024). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2379712>.
- Ferede, Amare Tesfa, Mulugeta Atinafu Ayele, Adamu Assefa Mihrka, and Alemayehu Adugna Arara. "The Impact of Contextualized Teaching and Learning Approach on Students' Conceptual Understanding of Trigonometry." *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA*, June 14, 2025. <https://doi.org/10.1093/teamat/hraf008>.
- Fitrah, Muhammad. *Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023. <https://www.researchgate.net/publication/369384151>.
- FlutterFlow. "FlutterFlow - Build High Quality, Customized Apps Quickly!" Accessed September 16, 2025. <https://www.flutterflow.io/>.
- Goldin, Gerald A. "Mathematical Representations." In *Encyclopedia of Mathematics Education*, 409–13. Springer Netherlands, 2014. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_103.

- Habibzadeh, Farrokh. "Data Distribution: Normal or Abnormal?" *Journal of Korean Medical Science* 39, no. 3 (2024): 1–8. <https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e35>.
- Hahn, Larissa, and Pascal Klein. "The Impact of Multiple Representations on Students' Understanding of Vector Field Concepts: Implementation of Simulations and Sketching Activities into Lecture-Based Recitations in Undergraduate Physics." *Frontiers in Psychology* 16 (April 25, 2025). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2025.1544764>.
- Hajriyanto, Muhammad Haris, Nani Ratnaningsih, and Diar Veni Rahayu. "Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Pada Materi Relasi." *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika* 13, no. 1 (2024): 9–24. <https://doi.org/10.30872/primatika.v13i1.2935>.
- Hakim, Rahman Nul. "Analyzing Trigonometry Learning Gaps A Systematic Review of Error Patterns Among Indonesian Students." *Tirtamath: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika* 7, no. 1 (July 3, 2025): 131–39. <https://doi.org/10.48181/tirtamath.v7i1.33113>.
- Irawan, Ardy, and M. Arif Rahman Hakim. "Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs." *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 10, no. 1 (2021): 91–100. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2934>.
- Juandi, Juandi, Sugiatno Sugiatno, and Evi Noviani. "Enhancing Students' Conceptual Understanding of Trigonometric Functions through Geogebra-Based Learning." *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 16, no. 1 (2025): 55–70. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v16i1.25653>.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. "Capaian Pembelajaran & ATP: Matematika Fase E." Accessed September 25, 2025. https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/matematika/fase-e/?utm_source=chatgpt.com.
- Kristanti, N.N.D, N. Dantes, and Sariyasa. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Bermuatan Evaluasi Hots Pada Materi Fungi." *Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja* 8, no. 1 (2024): 168–80. https://eprints.walisongo.ac.id/20593/1/1708086033_Naufal_Wima_Al_Fahri_Lengkap_Tugas_Akhir_-_Naufal_Wima_Al_Fahri.pdf.
- Mardiyanti1, Difia, Yunin Hidayati, Nur Qomaria, and Ana Yuniasti Retno Wulandari. "Pengembangan Pocketbook IPA Berbasis Sets Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi." *Natural Science Education Research* 2, no. 3 (February 10, 2022): 239–52. <https://doi.org/10.21107/NSER.V2I3.13763>.
- Marheinna, Adinda, and Yanuar Hery Murtianto. "Media Pembelajaran Matematika Dengan Perspektif Split Attention Effect Untuk Meningkatkan Multi Representasi Siswa SMP Mathematic Learning Media with a Split Attention Effect Perpective to Improve Multi-Representasi for Middle School Students." *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia* 10, no. 1 (2025): 108–19.
- Martín-Fernández, Enrique, Luis Rico Romero, and Juan F. Ruiz-Hidalgo. "Conversions Between Trigonometric Representation Systems By Pre-Service Secondary School Teachers." *Pna* 16, no. 3 (2022): 237–63. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i3.21957>.
- Marto, Hasia, and Yulianti. "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Informatika Di Smk Negeri 1 Tolitoli." *Jurnal Teknologi Pendidikan Madako*

- 1, no. 20 (2022): 18–24.
- Masna, Tri Nasti, and Titin Sunaryati. “Pengembangan Buku Cerita Bergambar Untuk Meningkatkan Karakter Berkebhinekaan Global Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Kelas I Sekolah Dasar.” *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 10, no. 1 (2025).
- Mayer, Richard E. *Multimedia Learning (3rd Ed.)*. Third. New York: Cambridge University Press, 2020.
- Moses Adeleke Adeoye, Kadek Adrian Surya Indra Wirawan, Made Shania Satya Pradnyani, and Nyoman Intan Septiarini. “Revolutionizing Education: Unleashing the Power of the ADDIE Model for Effective Teaching and Learning.” *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 13, no. 1 (2024): 202–9. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i1.68624>.
- Mosese, Nthabiseng, and Ugorji I. Ogbonnaya. “GeoGebra and Students’ Learning Achievement in Trigonometric Functions Graphs Representations and Interpretations.” *Cypriot Journal of Educational Sciences* 16, no. 2 (April 30, 2021): 827–46. <https://doi.org/10.18844/CJES.V16I2.5685>.
- Mutodi, Paul, and Kgaladi Maphutha. “Learners’ Graphical Efficacy When Solving Trigonometric Problems.” *Mathematics Education Journal* 7, no. 2 (2023): 190–207. <https://doi.org/10.22219/mej.v7i2.27636>.
- N.P.Y. Lestari, I.B.P. Arnyana, and I.M. Candiasa. “Pengembangan Media Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Organ Manusia.” *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* 8, no. 1 (2024): 54–68. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v8i1.3127.
- Natonis, Srikandake F. M., Farida Daniel, and Netty J. M. Gella. “Analisis Representasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4, no. 2 (2022): 3025–33. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2592>.
- Nurdin. *DASAR-DASAR TRIGONOMETRI*. Edited by Weni Yuliani. Tangah: Literasi Langsung Terbit, 2025.
- Nurul, Fauziah, Asrizal, and Usmeldi. “Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 7, no. 20 (2023): 32103–9. <https://jptam.org/index.php/jptam>.
- Okai-Ugbaje, Safiya, Kathie Ardzejewska, and Ahmed Imran. “A Mobile Learning Framework for Higher Education in Resource Constrained Environments.” *Education and Information Technologies* 27, no. 8 (2022): 11947–69. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11094-5>.
- Panjaitan, Alchairunnisa, and Tanti Jumaisyaroh Siregar. “Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri Berbantuan Software Geogebra.” *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)* 7, no. 5 (2024): 901–12. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.26063>.
- Patel, Jignesh. “What Is FlutterFlow? Top Features, Pros & Cons, Free or Paid,” 2024. <https://flutternutorialhub.com/flutterflow/what-is-flutterflow-pros-cons/?#top-flutter-flow-features>.
- Pradita, Mutiea Ira. “Pengembangan Aplikasi ENTHYMA (Enjoy Studying Mathematics) Berbantuan Platform Thunkable Dalam Pembelajaran Matematika SMA.” UIN Sunan Ampel Surabaya, 2025.

- Rahmita, F, R Rusijono, and Andi Mariono. "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Interaktif Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP." *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 9–20. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3187>.
- Saat, Nor Aisyah, Ahmad Fazril Alias, and Muhammad Zaki Saat. "Digital Technology Approach in Mathematics Education: A Systematic Review." *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development* 13, no. 4 (2024): 173–84. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v13-i4/22956>.
- Saharani, Tiara, and Agus Maman Abadi. "The Development of Interactive Learning Media Based on Discovery Learning Oriented to Students' Concept Understanding and Mathematical Disposition." *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan* 16, no. 4 (2024): 5220–31. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5681>.
- Salsabila, Permata, Marhamah Marhamah, and Anggria Septiani Mulbasari. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Materi Aritmatika Sosial." *Suska Journal of Mathematics Education* 9, no. 2 (2023): 157. <https://doi.org/10.24014/sjme.v9i2.20787>.
- Sari, Mawar, Dwi Nandita Elvira, Natasya Aprilia, Salsabil Felicia Dwi R, and Nadia Aurelita M. "Media Pembelajaran Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia." *Warta Dharmawangsa* 18, no. 1 (2024): 205–18. <https://doi.org/10.46576/wdw.v18i1.4266>.
- Schoenherr, Johanna, Anselm R. Strohmaier, and Stanislaw Schukajlow. "Learning with Visualizations Helps: A Meta-Analysis of Visualization Interventions in Mathematics Education." *Educational Research Review* 45, no. January (2024): 100639. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639>.
- Setiani, Ida, and Putriaji Hendikawati. "Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Pada Pembelajaran Think Pair Share Berbantuan Media Canva." *Primatika. J. Pend. Mat* 13, no. 2 (2024): 115–24. <https://doi.org/10.30872/primatika.v13i2.4118>.
- Shafani, Rifdah. "Pengembangan Media Video Animasi Matematika (Deosika) Berbantuan Powtoon Pada Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa." UIN Sunan Ampel Surabaya, 2024.
- Shakeel, Shariful Islam, Md Abdullah Al Mamun, and Md Faruque Ahmed Haolader. "Instructional Design with ADDIE and Rapid Prototyping for Blended Learning: Validation and Its Acceptance in the Context of TVET Bangladesh." *Education and Information Technologies* 28, no. 6 (June 1, 2023): 7601–30. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11471-0>.
- Sheskin, David J. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. 5th ed. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2011.
- Shulhany, Ahmad, Ahmad Munawir, Asnawi Asnawi, and Rudi Harun Irwansyah. "Pengembangan Handout Matematika Untuk Meningkatkan Minat Belajar." *Media Pendidikan Matematika* 12, no. 2 (2024): 104–13. <https://doi.org/10.33394/mpm.v12i2.11705>.
- Spatioti, Adamantia G., Ioannis Kazanidis, and Jenny Pange. "A Comparative Study of the ADDIE Instructional Design Model in Distance Education." *Information (Switzerland)* 13, no. 9 (2022): 1–20.

- <https://doi.org/10.3390/info13090402>.
- Sun, Liping, Heli Ruokamo, Pirkko Siklander, Baoping Li, and Keith Devlin. "Primary School Students' Perceptions of Scaffolding in Digital Game-Based Learning in Mathematics." *Learning, Culture and Social Interaction* 28 (March 1, 2021). <https://doi.org/10.1016/J.LCSI.2020.100457>.
- Surya, Edy, and Siti Nur Istiawati. "Mathematical Representation Ability In Private Class XI SMA YPI Dharma Budi Sidamanik," no. April (2017).
- Surya, Marcia Ann, and Yohanes Surya. "A New Approach to Learn Trigonometry," 2025, 1–45. <http://arxiv.org/abs/2503.11678>.
- Susanto, Dicky. "Matematika Untuk SMA/SMK Kelas X." In *Matematika Untuk SMA/SMK Kelas X*, 98–125. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Penelitian, dan Teknologi, 2021.
- Talapiu, Zulkarnain Putra, Nurhayati Abbas, and Nancy Katili. "Development of Interactive Learning Media on the Material of Relations and Functions in Middle School Students." *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review* 4, no. 2 (March 27, 2025): 234–44. <https://doi.org/10.51574/IJRER.V4I2.2835>.
- Tessmer, Martin. "Planning and Conducting Formative Evaluations." *Planning and Conducting Formative Evaluations*, April 3, 2013. <https://doi.org/10.4324/9780203061978>.
- Widiawati, Ririn, Hikmawati Hikmawati, and Jannatin 'Ardhuha. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Fluida Dinamis." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 3c (2022): 1803–10. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3c.857>.
- Widyasari, Nurbaiti, and Ismawati Ismawati. "Perbandingan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar Pada Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality Dan Pasir Kinetik." *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2020): 63. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v3i1.442>.
- Yan, Zhaohang. "Transformation and Software Development," 2021.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A