

**MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS APLIKASI ANDROID
DENGAN PENDEKATAN REALISTIK UNTUK MEMFASILITASI
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Matematika



Diajukan Oleh:

Naufal Asyam Al Faras

NIM. 21104040057

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2331/Un.02/DT/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS APLIKASI ANDROID
DENGAN PENDEKATAN REALISTIK UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NAUFAL ASYAM AL FARAS
Nomor Induk Mahasiswa : 21104040057
Telah diujikan pada : Rabu, 23 Juli 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

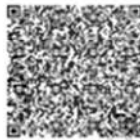
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



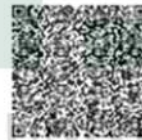
Ketua Sidang
Raekha Azka, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 689d6056faca



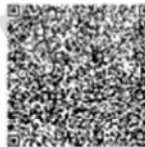
Penguji I
Dr. Mulin Nu'man, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 689ada20d3781



Penguji II
Wed Giyarti, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 689ae15a915e



Yogyakarta, 23 Juli 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 689ca673b74e1

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

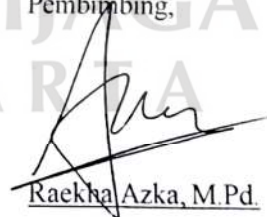
Nama : Naufal Asyam Al Faras
NIM : 21104040057
Judul Skripsi : Media Pembelajaran Matematika Berbasis Aplikasi Android dengan Pendekatan Realistik untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Sisiwa SMP

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan/Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Srata Satu dalam bidang pendidikan.

Dengan ini saya mengharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 8 Juli 2025
Pembimbing,



Raekha Azka, M.Pd.

NIP. 19870919 201801 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Naufal Asyam Al Faras

NIM : 21104040057

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Ilmu Tabiyah dan Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “*Media Pembelajaran Matematika Berbasis Aplikasi Android dengan Pendekatan Realistik untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelas akademik di suatu lembaga Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam skripsi ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.


Yogyakarta, 8 Juli 2025



Naufal Asyam Al Faras

NIM. 21104040057

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

مَنْ عَرَفَ بُعْدَ السَّفَرِ اسْتَعَدَّ

“Barang siapa tahu jauhnya perjalanan, maka bersiap-siaplah ia.”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur alhamdulillah, atas segala nikmat, karunia, serta kehadiran dari Allah SWT, sampai pada tahap dimana tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda nabi Muhammad

SAW.

Mungkin orang tua tidak tau bagaimana proses skripsi ini dilalui dengan jalan yang seperti apa, dengan latar belakang yang sama-sama tidak duduk di bangku perkuliahan, tapi semua ini tentu tidak akan berjalan selain karena support dan semangat dari bapak dan ibu, juga adikku. Atas rasa tanggung jawab ini, maka karya tugas akhir ini penulis persembahkan kepada

Bapakku Suwardi dan Ibuku Sumirah

Yang tiada henti mensupport, memberikan dorongan, doa, serta kasih dan sayangnya.

Adikku Nafiis Zhafirah Al-Farras

Yang selalu memberikan semangat

Bapak Ibu dosen Pendidikan Matematika, serta Bapak Ibu guru selama sekolah dari TK sampai SMA

Yang telah mendidik, menasihati, dan memberikan cahaya ilmu sampai saat ini

Terimakasih kepada Almamaterku

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan tugas akhir ini dengan lancar. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, teladan utama bagi seluruh umat manusia, yang syafaatnya senantiasa kita harapkan di hari kemudian.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Matematika. Dalam penyusunan karya ini, penulis tentu tidak dapat bekerja sendiri, melainkan banyak memperoleh dukungan moril, semangat, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan rasa terima kasih yang mendalam, penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Burhanuddin Latif, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Burhanuddin Latif, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, motivasi dan dukungan selama perkuliahan.

5. Bapak Raekha Azka, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan bimbingan, semangat, penyusunan tugas akhir dan motivasi selama penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat banyak.
7. Seluruh Dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan membantu kelancaran selama penulisan melaksanakan perkuliahan.
8. Bapak Dr. Mulin Nu'man, S.Pd., M.Pd. dan Bapak Burhanuddin Latif, M.Si., selaku validator aplikasi android yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik, dan saran dalam pembuatan aplikasi Mat-Ding.
9. Ibu Wed Giyarti, M.Si., selaku validator tes yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik, dan saran dalam pembuatan soal tes komunikasi matematis.
10. Bapak Drs. Siswanto, M.Pd., selaku kepala sekolah SMP Negeri 4 Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
11. Ibu Dra. Mediarita, selaku guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 4 Yogyakarta yang telah berkenan membimbing dan membantu selama proses penelitian berlangsung.
12. Siswa kelas VII B SMP Negeri 4 Yogyakarta tahun pelajaran 2024/2025 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan membantu pelaksanaan penelitian.

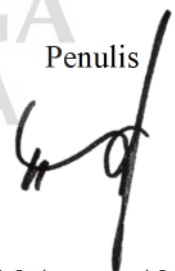
13. Segenap pegawai Balai TekKomDik D.I.Y, yang sudah memberikan ruang, pengalaman, dan ilmunya, khususnya pada pengembangan media pembelajaran.
14. Ayah dan Ibu selaku orang tua dan orang paling berpengaruh terhadap penulis yang selalu memberikan dukungan penuh, semangat, motivasi, serta doa kepada penulis.
15. Saudari kandungku, Nafiis Zhafirah Al Farras yang selalu memberikan dukungan dan do'a selama penulis menyusun skripsi.
16. Sahabat-sahabatku, Damar Jati Nugraha, Wildan Syaiful Haqq', Kholifatul Fatoni Sholihin, Muhammad Nafis Mumtaz, dan Adinda Sekarsari, yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
17. Segenap keluarga cemara, Farouq Naufal 'Aziz, Sofyan Tio Fajar Maulana, Defrista Sabrina Putri, Aida Nurhasanah, Novia Pitriyani, dan Camela Putri Mahmouda yang sudah mewarnai lika liku masa perkuliahan selama ini.
18. Teman-teman bimbingan skripsi Bapak Azka, Yahya, Naila, Mimin, dan Fatma yang telah memberikan motivasi dan berbagi informasi.
19. Defrista Sabrina Putri, yang selalu membantu serta memberikan semangat dan dukungan selama penulis menyusun penelitian.
20. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Matematika 2021 UIN Sunan Kalijaga.

21. Warung sederhana “Bu Cemplok”, Angkringan Pak Paidi, Burjo Exelso, Circle K, Belikopi, Kopi Nuri, dan Bento Kopi, yang sudah menjadi tempat belajar selama ini.
22. For Revenge, Maman Fvndy, Last Child, NDX A.K.A, Denny Caknan, dan Guyon Waton, yang sudah menjadi pengantar saat proses pembuatan skripsi.
23. Segenap pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan karya di masa mendatang. Harapannya, tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam bidang pembelajaran matematika.

Yogyakarta, 27 Mei 2025

Penulis


Naufal Asyam Al Faras

NIM. 21104040057

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK.....	xix
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Pengembangan	11
F. Manfaat Pengembangan	11
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	12
H. Asumsi Pengembangan	12
BAB II.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Media Pembelajaran Matematika.....	13
2. Media Berbasis Android dengan Pendekatan PMRI.....	31
3. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	38
4. Kualitas media pembelajaran matematika android	42
B. Penelitian Relevan.....	48
C. Kerangka Berfikir.....	52

BAB III	57
A. Metode Pengembangan	57
B. Prosedur Pengembangan	58
C. Uji Coba Produk.....	60
1. Desain Uji Coba	60
2. Subjek Uji Coba	63
3. Jenis Data	63
4. Instrumen Pengumpulan Data	63
5. Teknik Analisis Data	67
BAB IV	74
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	74
1. Tahap <i>Analysis</i> (Menganalisis)	74
2. Tahap <i>Design</i> (Mendesain)	80
3. Tahap <i>Develop</i> (Mengembangkan)	86
4. Tahap <i>Implement</i> (Menerapkan)	105
5. Tahap <i>Evaluate</i> (Mengevaluasi).....	107
B. Hasil Validasi Produk	109
C. Hasil Kepraktisan Produk	112
D. Hasil Keevektivan Produk.....	113
E. Kajian Produk Akhir	114
BAB V	120
A. Simpulan	120
B. Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN.....	133

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian.....	134
Lampiran 2 Hasil Penelitian.....	158
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian.....	199



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	64
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	65
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Angket Siswa.....	66
Tabel 3.4 Pedoman Penilaian Skor.....	67
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Ideal.....	68
Tabel 3.6 Pedoman Klasifikasi Penilaian Kevalidan	68
Tabel 3.7 Pedoman Penilaian Angket Respon Guru dan Siswa	69
Tabel 3.8 Penafsiran Tanggapan Responden.....	70
Tabel 3.9 Kriteria Presentasi Penilaian Ideal	72
Tabel 4.1 Daftar Identitas Ahli	103
Tabel 4.2 Masukan dan Hasil Revisi Ahli Media.....	104
Tabel 4.3 Masukan dan Hasil Revisi Ahli Materi	104
Tabel 4.4 Rincian Proses Implementasi	106
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Ahli Media	109
Tabel 4.6 Hasil Penilaian Ahli Materi	111
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kepraktisan Siswa dan Guru.....	113
Tabel 4.8 Hasil Akhir Tes Komunikasi Matematis	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir.....	54
Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE.....	58
Gambar 4.1 Flowchart Aplikasi Android	84
Gambar 4.2 Aset Gambar dan Audio	86
Gambar 4.3 Tampilan Awal Aplikasi	87
Gambar 4.4 Tampilan Pengantar.....	88
Gambar 4.5 Tampilan Petunjuk Penggunaan	88
Gambar 4.6 Tampilan Dialog Awal.....	89
Gambar 4.7 Tampilan Menu.....	89
Gambar 4.8 Tampilan Tujuan Pembelajaran.....	90
Gambar 4.9 Tampilan Awal Materi	91
Gambar 4.10 Tampilan Pemecahan Masalah Sehari-hari yang Harus di Selesaikan Siswa Pada Materi.....	92
Gambar 4.11 Tampilan Awal Contoh Soal.....	93
Gambar 4.12 Tampilan Contoh Soal.....	94
Gambar 4.13 Tampilan Awal Quiz.....	95
Gambar 4.14 Tampilan Petunjuk Penggunaan Quiz	95
Gambar 4.15 Tampilan Isi Quiz.....	96
Gambar 4.16 Tampilan Skor Akhir Quiz	97
Gambar 4.17 Tampilan Video	97
Gambar 4.18 Tampilan Petunjuk Pengerjaan Soal.....	98
Gambar 4.19 Tampilan Soal-soal Tes Komunikasi Matematis	99
Gambar 4.20 Tampilan Skor Akhir Tes.....	99
Gambar 4.21 Tampilan Sampel Aplikasi di Android	101

Gambar 4.22 Tampilan Menu Interaksi.....	102
Gambar 4.23 Tampilan Pembuatan Aplikasi.....	103
Gambar 4.24 Letak Indikator “Mengekspresikan ide-ide matematis secara lisan, tertulis, dan visual” Pada Aplikasi Android	117
Gambar 4.25 Letak Indikator “Memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide matematis dalam berbagai bentuk” Pada Aplikasi Android	117
Gambar 4.26 Letak Indikator “Menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematis secara tepat, tercermin dalam permasalahan sehari-hari” Pada Aplikasi Android	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	135
Lampiran 1.2 Instrumen Validasi Ahli Media	136
Lampiran 1.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	140
Lampiran 1.4 Instrumen Validasi Ahli Materi.....	141
Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Siswa dan Guru	145
Lampiran 1.6 Instrumen Angket Respon Siswa dan Guru.....	146
Lampiran 1.7 Kisi-kisi Instrumen Soal Tes Komunikasi Matematis	148
Lampiran 1.8 Instrumen Soal Tes Komunikasi Matematis	153
Lampiran 1.9 Kunci Jawaban Soal Tes Komunikasi Matematis.....	154
Lampiran 1.10 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis.....	156
Lampiran 2.1 Lembar Hasil Validasi Ahli Media 1	159
Lampiran 2.2 Lembar Hasil Validasi Ahli Media 2	163
Lampiran 2.3 Rekapitulasi Hasil Angket Validasi Ahli Media	167
Lampiran 2.4 Lembar Hasil Validasi Ahli Materi 1	168
Lampiran 2.5 Lembar Hasil Validasi Ahli Materi 2.....	172
Lampiran 2.6 Rekapitulasi Hasil Angket Validasi Ahli Materi.....	176
Lampiran 2.7 Lembar Hasil Validasi Instrumen Soal Tes Komunikasi Matematis	177
Lampiran 2.8 Instrumen Soal Tes Komunikasi Matematis.....	182
Lampiran 2.9 Kunci Jawaban Soal Tes Komunikasi Matematis.....	183
Lampiran 2.10 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Soal Tes Komunikasi Matematis.....	185
Lampiran 2.11 Lembar Hasil Angket Respon Siswa	186
Lampiran 2.12 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa.....	188

Lampiran 2.13 Lembar Hasil Angket Respon Guru.....	189
Lampiran 2.14 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Guru.....	193
Lampiran 2.15 Hasil Tes Komunikasi Matematis.....	194
Lampiran 2.16 Hasil Perbaikan Produk dari Penilaian Validasi Ahli Media	196
Lampiran 2.17 Hasil Perbaikan Produk dari Penilaian Validasi Ahli Materi.....	197
Lampiran 3.1 Surat Keterangan Tema Skripsi	200
Lampiran 3.2 Surat Penunjukkan Pembimbing	201
Lampiran 3.3 Bukti Seminar Proposal	202
Lampiran 3.4 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian	203
Lampiran 3.5 Surat Keterangan Penelitian	204
Lampiran 3.6 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	205
Lampiran 3.7 CV Penulis	206



**MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS APLIKASI
ANDROID DENGAN PENDEKATAN REALISTIK UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
SMP**

Naufal Asyam Al faras

21104040057

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android dengan pendekatan realistik untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi perbandingan. Pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Subjek uji coba meliputi ahli media, ahli materi, guru, dan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Yogyakarta tahun ajaran 2024/2025.

Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi, angket respon siswa dan guru, serta tes komunikasi matematis. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media. Hasil validasi menunjukkan bahwa media dinyatakan valid. Uji kepraktisan menunjukkan bahwa media mudah digunakan oleh guru dan siswa. Uji efektivitas menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dari aspek tertulis, visual, dan simbolik.

Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan “valid” dengan hasil rata-rata 4,25 (Sangat Baik), “praktis” dengan hasil presentase 80,55% (Baik), dan “efektif” dengan hasil rata-rata presentase ketuntasan sebesar 78,13%. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi android yang dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika berbasis teknologi dan pendekatan realistik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Aplikasi Android, Pendekatan Realistik, Komunikasi Matematis.

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki makna yang sangat luas dalam interpretasinya, mencakup berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu perspektifnya adalah bahwa pendidikan merupakan upaya yang dilakukan secara sadar untuk mentransfer dan melestarikan nilai-nilai budaya dari satu generasi ke generasi berikutnya. Menurut Rahman dkk., (2022), secara umum pendidikan dapat dipahami sebagai upaya manusia untuk menumbuhkan dan mengembangkan potensi bawaan, baik fisik maupun spiritual, sesuai dengan nilai-nilai yang berlaku dalam masyarakat dan suatu budaya. Menurut Amanudin (2019), pendidikan adalah proses yang dirancang oleh masyarakat untuk membimbing generasi muda menuju kemajuan dengan cara-cara yang sesuai potensi mereka, guna mencapai perkembangan optimal. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya bersifat individu, tetapi juga kolektif, karena hasilnya berdampak langsung serta berkelanjutan untuk kemajuan bangsa.

Hal ini sejalan dengan UU Republik Indonesia yang membahas pentingnya pendidikan untuk kemajuan bangsa. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 37, menyebutkan bahwa “tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi Siswa agar menjadi individu yang berilmu pengetahuan, terampil, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab”. Upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui sebuah pembelajaran, salah satunya adalah pembelajaran matematika yang termasuk dalam mata pelajaran yang harus diajarkan di tingkat pendidikan dasar dan menengah.

Pembelajaran matematika adalah upaya konstruksi pemahaman Siswa terhadap fakta, konsep, prinsip, dan keterampilan (Sopamena dkk., 2018).

Matematika merupakan cabang ilmu yang memegang peran penting dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Menurut Savitri (2017), matematika tergolong sebagai ilmu dasar yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan kata lain, keberadaan matematika menjadi fondasi bagi kemajuan peradaban, karena penerapannya meluas mulai dari penyelesaian masalah sederhana hingga menciptakan inovasi dalam bidang sains dan teknologi. Matematika berperan sebagai alat yang membantu menyederhanakan permasalahan sehari-hari agar lebih mudah dipahami melalui penggunaan tabel, grafik, atau model matematika (Mukhtasar dkk., 2018). Dalam proses kegiatan pembelajaran matematika, Siswa diharapkan dapat memiliki lima dasar kemampuan matematis. Salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa menurut NCTM adalah kemampuan komunikasi matematis. Secara umum, kemampuan berkomunikasi merupakan suatu proses penyampaian informasi. Komunikasi adalah salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran matematika, salah satunya yaitu untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika para siswa (Yulianto & Suprihatiningsih, 2019).

Menurut Lomibao dkk., (2016), komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengekspresikan, menggambarkan, dan mendiskusikan konsep matematika dengan jelas dan terstruktur. Dengan mengintegrasikan fungsi matematika dan tujuan pembelajarannya, Siswa tidak hanya memahami materi matematika, tetapi juga mampu menerapkannya dalam berbagai aspek kehidupan, sehingga

matematika menjadi sarana untuk mengembangkan potensi Siswa secara menyeluruh. Kemampuan komunikasi matematis siswa sangat penting dalam pembelajaran di kelas karena memungkinkan mereka mengekspresikan ide matematika melalui bahasa, notasi, atau simbol, sehingga dapat memahami, menafsirkan, menggambarkan hubungan, dan menyelesaikan masalah kontekstual dalam bentuk model matematika, baik secara lisan maupun tulisan (Nursamsih Lubis & Rahayu, 2023). Hal tersebut menunjukkan pentingnya Siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Faktanya, di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih memerlukan peningkatan. Sejalan dengan hasil dari wawancara yang dilakukan dengan guru matematika kelas VII, hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkan ide atau konsep matematika baik secara lisan maupun tertulis. Dalam proses pembelajaran, siswa cenderung pasif dan kurang mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal secara sistematis. Selain itu, saat diberikan soal pemecahan masalah, banyak siswa hanya berfokus pada hasil akhir tanpa mampu mengomunikasikan proses berpikir mereka dengan jelas. Guru juga mengungkapkan bahwa keterampilan komunikasi matematis siswa masih perlu ditingkatkan agar mereka dapat memahami dan menyampaikan konsep dengan lebih baik.

Temuan tersebut juga sejalan dengan beberapa hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan hal serupa, bahwa dalam beberapa penelitian, kemampuan komunikasi matematis Siswa juga tergolong rendah. Dalam penelitian Aminah

dkk., (2018), Siswa masih sulit menginterpretasikan permasalahan yang berhubungan dengan benda nyata, gambar, serta diagram kedalam ide matematika. Dalam salah satu soal terdapat hasil yang menyatakan skor sebesar 20,8% siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan benar. Selain itu, terdapat penelitian yang mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah relasi dan fungsi masih rendah, dengan presentase rata-rata yaitu sebesar 33,33% (Lestari & Lestari, 2023). Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh kurangnya latihan dalam mengerjakan soal-soal yang mengandung indikator kemampuan komunikasi matematis.

Ketika kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, hal ini berdampak pada kesulitan yang mereka alami dalam proses pembelajaran matematika. Kondisi ini menegaskan pentingnya penggunaan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk memfasilitasi pengembangan komunikasi matematis siswa. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk menjawab tantangan tersebut adalah melalui pengembangan media pembelajaran yang sesuai dan kontekstual, khususnya berbasis pendekatan realistik. Kebutuhan akan media pembelajaran yang tepat juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru matematika di SMP, yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan di sekolah masih terbatas. Padahal, siswa di sekolah tersebut sudah terbiasa menggunakan berbagai platform teknologi pembelajaran seperti Google Classroom, PowerPoint, dan Jogja Belajar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kebiasaan dan kesiapan dalam menggunakan teknologi sebagai bagian dari proses belajar mereka.

Sejalan dengan itu, Wahyuningtyas (2020) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan minat dan membangkitkan motivasi siswa. Media pembelajaran tidak hanya mampu menumbuhkan minat dan keinginan baru, tetapi juga berfungsi sebagai alat bantu yang efektif untuk mengarahkan perhatian siswa selama kegiatan belajar (Zaini, 2017). Dengan memanfaatkan media yang tepat, guru dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, mengurangi kejenuhan, serta meningkatkan partisipasi aktif siswa, yang pada akhirnya dapat mendukung perkembangan emosional dan sosial mereka secara optimal. Dengan memanfaatkan media pembelajaran yang sesuai, guru dapat lebih mudah mengelola perhatian siswa, mengurangi rasa bosan, dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran, yang penting untuk mengoptimalkan perkembangan emosional dan sosial mereka.

Seiring dengan kemajuan zaman, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) semakin memegang peranan penting dalam dunia pendidikan, termasuk dalam proses pembelajaran. Menurut Aka, K. A. (2017), istilah TIK terdiri dari dua konsep utama, yakni teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan alat bantu, pengolahan, dan proses informasi, sementara teknologi komunikasi berfungsi sebagai media untuk memfasilitasi komunikasi dan pertukaran informasi antar perangkat. Perbedaan utama antara keduanya terletak pada fokusnya, di mana teknologi informasi lebih menekankan pada proses, sementara teknologi komunikasi lebih fokus pada hasil akhir.

Dalam konteks pembelajaran, penyampaian pesan atau informasi terkait materi pelajaran kepada Siswa menjadi tujuan utama. Agar tujuan ini tercapai, guru perlu memastikan bahwa pesan yang disampaikan benar-benar dapat dipahami oleh siswa. Hal tersebut perlu adanya pendekatan pembelajaran yang digunakan pada aplikasi yang dikembangkan, salah satunya yaitu dengan pendekatan realistik. Pendekatan realistik merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang menekankan pada pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman kontekstual. Supinah (2008) menyatakan bahwa pendekatan ini dikembangkan di Belanda dan telah memberikan pengaruh besar terhadap program pembelajaran matematika di Indonesia. Pendekatan ini berangkat dari pandangan Hans Freudenthal bahwa matematika merupakan aktivitas manusia yang harus dikaitkan dengan dunia nyata. Dalam pendekatan ini, siswa tidak diposisikan sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi sebagai individu yang aktif membangun sendiri pemahamannya. Oleh karena itu, pendidikan matematika harus diarahkan pada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan yang memungkinkan siswa untuk menemukan kembali (*reinvention*) ide-ide matematis berdasarkan usahanya sendiri.

Pembelajaran dengan pendekatan realistik lebih mengutamakan proses memperoleh pengetahuan dibandingkan seberapa banyak pengetahuan yang dapat diingat oleh siswa (Yuhariati, 2012). Proses pembelajaran berlangsung secara alamiah melalui aktivitas siswa yang bekerja, berdiskusi, dan mengalami langsung materi yang dipelajari, bukan semata-mata menerima informasi dari guru. Karakteristik pembelajaran dengan pendekatan realistik menurut Mukhlis (2005)

meliputi: (1) pembelajaran dimulai dari masalah kontekstual; (2) penggunaan model sebagai jembatan antara dunia nyata dan konsep abstrak; (3) mendorong kontribusi siswa melalui strategi penyelesaian mereka sendiri (*doing mathematics*); (4) memaksimalkan interaksi antara siswa, guru, dan sumber belajar; serta (5) mengaitkan materi dengan topik-topik matematika lain secara terpadu (*intertwining*).

Pendekatan realistik yang dikenal secara internasional disebut dengan *Realistic Mathematics Education (RME)* yang dikembangkan oleh Hans Freudenthal di Belanda (Gravemeijer, 1994). Istilah “realistic” berasal dari bahasa Belanda *zich realiseren* yang berarti “membayangkan”. Menurut Freudenthal (1991), istilah ini tidak hanya merujuk pada hal-hal nyata dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga mencakup konteks formal dalam dunia matematika dan bahkan konteks imajinatif yang dapat divisualisasikan oleh siswa. Selama konteks tersebut dapat dibayangkan dan bermakna bagi siswa, maka konteks itu dianggap “realistic” dalam proses pembelajaran. Setidaknya terdapat beberapa karakteristik RME yang mengacu pada Gravemeijer (1994), diantaranya yaitu: (1) penggunaan konteks realistik sebagai titik awal pembelajaran, (2) penggunaan model sebagai jembatan antara pemikiran informal dan formal, (3) pemberian ruang bagi siswa untuk mengembangkan strategi mereka sendiri, (4) interaksi aktif antara siswa, guru, dan media pembelajaran, serta (5) keterkaitan antara berbagai konsep matematika agar pembelajaran menjadi lebih utuh dan bermakna.

Pendekatan ini kemudian diadaptasi dalam konteks pendidikan di Indonesia menjadi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Menurut Zulkardi

(2002), PMRI merupakan bentuk adaptasi dari RME yang bertujuan agar pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dengan mengaitkan konsep matematika pada konteks kehidupan nyata siswa Indonesia. Pendekatan ini cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi bilangan, sebab pendekatan ini dapat memberikan siswa kesempatan untuk berargumentasi (Zaenap & Utaminingsih, 2020).

Pendekatan PMRI dapat meningkatkan keyakinan siswa, karena materi yang disajikan tidak selalu bersifat abstrak, melibatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar, serta mengaitkan masalah kontekstual dan realistis dari kehidupan sehari-hari (Haryono, 2018). Sejalan dengan itu, Yuwono (2005) menjelaskan bahwa siswa dalam pembelajaran realistik diperkenalkan pada konsep matematika melalui pengalaman konkret yang dekat dengan lingkungan mereka. Model pembelajaran yang digunakan, seperti skema atau benda manipulatif, menjadi jembatan dari pengetahuan konkret menuju abstraksi matematika. Dalam proses ini, siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui strategi pemecahan masalah yang bervariasi, berinteraksi dengan teman dan guru, serta dikaitkan dengan budaya lokal Indonesia seperti yang ditegaskan oleh Soedjadi (2007), agar siswa merasa lebih dekat dan mampu memahami konsep matematika secara lebih bermakna dan kontekstual.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, pendekatan matematika realistik telah menunjukkan potensi yang positif ketika diimplementasikan dalam pembelajaran karena mampu mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman nyata siswa, meningkatkan partisipasi aktif, serta mendukung pengembangan

kemampuan komunikasi matematis. Di sisi lain, perkembangan teknologi digital seperti Android memberikan peluang baru dalam menciptakan media pembelajaran interaktif yang mudah diakses oleh siswa. Namun demikian, media pembelajaran yang tersedia di sekolah masih terbatas dalam mengintegrasikan pendekatan realistik ke dalam platform digital secara maksimal. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk mengembangkan sebuah media yang menggabungkan keunggulan pendekatan realistik dengan kemudahan teknologi digital untuk mendukung proses pembelajaran matematika yang bermakna. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul *“Media Pembelajaran Matematika Berbasis Aplikasi Android dengan Pendekatan Realistik untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP.”*

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam mengekspresikan, menggambarkan, dan mendiskusikan konsep matematika secara jelas dan terstruktur.
3. Pembelajaran di kelas masih didominasi model konvensional yang kurang mendukung pengembangan komunikasi matematis.
4. Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas dan belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi berbasis Android.

5. Siswa sudah terbiasa menggunakan perangkat Android dalam kegiatan belajar, namun belum ada media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan secara khusus untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka.

C. Batasan Masalah

Penulis membatasi permasalahan penelitian ini pada:

1. Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android.
2. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).
3. Kemampuan matematis yang menjadi fokus adalah kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.
4. Penelitian dilakukan pada siswa kelas VII di SMP Negeri 4 Yogyakarta.
5. Media pembelajaran yang dikembangkan diujicobakan dalam pembelajaran matematika pada materi tertentu yang sesuai dengan kurikulum SMP.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan dan identifikasi masalah diatas maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu: Bagaimana pengembangan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi android dengan pendekatan realistik untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang valid, praktis, dan efektif?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari pengembangan ini yaitu:

Untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi android dengan pendekatan realistik untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang valid, praktis, dan efektif.

F. Manfaat Pengembangan

Pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dan teoritis, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Siswa:
 - a. Dapat Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis
 - b. Menjadi Pembelajaran yang Menarik dan Interaktif
 - c. Fleksibilitas Belajar
2. Bagi Pendidik:
 - a. Memfasilitasi Evaluasi
 - b. Inovasi dalam Metode Pengajaran
3. Bagi Sekolah:
 - a. Meningkatkan Kualitas Pembelajaran
 - b. Pengembangan Kurikulum Berbasis Teknologi
4. Bagi Peneliti:
 - a. Kontribusi dalam Pengembangan Penelitian Pendidikan
 - b. Bahan Rujukan untuk Penelitian Lanjutan

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan materi mata pelajaran Matematika di SMP.
2. Media pembelajaran dirancang untuk digunakan sebagai sumber belajar Matematika secara mandiri dan fleksibel.
3. Media pembelajaran dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Smart Apps Creator*.
4. Media pembelajaran dilengkapi dengan gambar dan video yang sesuai dengan materi yang dikembangkan.
5. Tampilan media pembelajaran lebih menarik dengan materi yang mudah dipahami serta dilengkapi dengan menu-menu yang mendorong siswa untuk belajar secara mandiri.
6. Media pembelajaran yang dikembangkan mudah diakses kapanpun dan dimanapun dan tidak memerlukan kuota internet selama pembelajaran berlangsung.
7. Sasaran produknya yaitu Siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel siswa menggunakan android.
2. Sebagian sekolah dapat memberikan akses/izin kepada Siswa dalam penggunaan alat komunikasi (*Handphone*) ketika di sekolah.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan produk berupa media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android dengan pendekatan realistik. Media ini dikembangkan dengan tujuan utama untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis Siswa kelas VII SMP, khususnya pada materi perbandingan. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Yogyakarta. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang meliputi tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implement*, dan *Evaluate*.

Pada tahap *Analysis*, dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru dan observasi kelas, yang menghasilkan temuan bahwa Siswa mengalami kesulitan dalam menyampaikan ide matematis secara lisan dan tertulis, serta terbatasnya penggunaan media berbasis teknologi. Tahap *Design* dilakukan dengan merancang struktur aplikasi, alur navigasi, konten berbasis konteks nyata sesuai pendekatan realistik, serta penyusunan instrumen penilaian. Dalam tahap *Development*, seluruh desain tersebut diimplementasikan ke dalam media pembelajaran berbasis Android menggunakan *Smart Apps Creator*. Produk ini kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk memastikan kesesuaian isi dan kelayakan teknis. Selanjutnya pada tahap *Implement*, media diujicobakan kepada siswa

kelas VII untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitasnya. Kegiatan implementasi ini juga mencakup pemberian tes kemampuan komunikasi matematis setelah penggunaan media. Tahap terakhir yaitu *Evaluate* dilakukan secara menyeluruh, baik evaluasi formatif selama pengembangan maupun evaluasi sumatif setelah uji coba dilakukan.

Dari hasil validasi, media pembelajaran dinyatakan valid dengan skor rata-rata penilaian ahli media sebesar 4,31 dengan klasifikasi “Sangat Baik” dan ahli materi sebesar 4,2 dengan klasifikasi “Baik” dan dinyatakan “Valid”. Berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa, media juga dinyatakan “Praktis” karena mudah digunakan, menarik, serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran diperoleh hasil presentase dari angket kepraktisan siswa sebesar 74,5% dengan klasifikasi “Baik” dan guru sebesar 86,6% dengan klasifikasi “Sangat Baik”. Adapun hasil tes komunikasi matematis menunjukkan bahwa Siswa memperoleh nilai rata-rata yang berada pada atau di atas ambang batas ketuntasan (KKTP) sebesar 78,13, dari 32 Siswa di kelas VII B, terdapat setidaknya 25 siswa masuk kedalam kategori lulus atau tuntas, dari hasil diatas ini menunjukkan bahwa media ini dapat dinyatakan “Efektif” dalam memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari keseluruhan hasil yang peroleh diatas, dapat dikatakan bahwa media pembelajarn berupa aplikasi android yang sudah dikembangkan dapat dinyatakan layak, karena memenuhi syarat: valid, praktis, dan efektif.

B. Saran

1. Pemanfaatan dan dukungan terhadap media pembelajaran oleh seluruh Stakeholder.

Agar media pembelajaran berbasis Android ini dapat dimanfaatkan secara optimal, diperlukan peran aktif dari berbagai pihak:

- a. Untuk Guru: diharapkan menggunakan media ini sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika agar proses belajar menjadi lebih kontekstual dan interaktif.
- b. Untuk Siswa: disarankan untuk menggunakan media ini secara mandiri sebagai sarana pembelajaran tambahan di luar jam pelajaran guna memperkuat pemahaman materi.
- c. Untuk Orang Tua: juga diharapkan turut mendukung penggunaan media ini di rumah, sehingga motivasi dan konsistensi belajar siswa dapat terjaga dengan baik.

2. Pengembangan dan Keberlanjutan Pemanfaatan Media.

Agar media ini terus relevan dan bermanfaat dalam jangka panjang, dibutuhkan pengembangan lebih lanjut serta pengujian yang berkelanjutan:

- a. Untuk Pihak Sekolah: perlu memberikan dukungan, terutama dalam penyediaan perangkat Android dan jaringan internet, agar media dapat digunakan secara maksimal dalam lingkungan belajar.

- b. Untuk Pengembang Aplikasi: disarankan untuk menambahkan fitur seperti evaluasi otomatis, animasi lanjutan, atau dukungan suara untuk meningkatkan kualitas serta aksesibilitas media.
- c. Untuk Peneliti Selanjutnya: dapat menjadikan media ini sebagai objek penelitian lanjutan pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda, guna menguji konsistensi efektivitasnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, I. N., Maya, R., & Setiawan, W. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi statistika.
- Aka, K. A. (2017). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai wujud inovasi sumber belajar di sekolah dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2).
- Amanudin. (2019). *Pengantar pendidikan*. Unpam Press.
- Aminah, S., Tanu Wijaya, T., Yuspriyati, D., Matematika, P., & Siliwangi, I. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika P-ISSN*, 1(1), 15–22.
- Anshor, S. (2018). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 88–100.
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asmara, R., & Afriansyah, E. A. (2018). Perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara model eliciting activities dan discovery learning. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), 78-87.
- Association for Educational Communications and Technology (AECT). (n.d.). *AECT Definition for Educational Technology*.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan.
- Borg, W.R. and Gall, M.D. 1983. *Educational Research: An Introduction*. London: Longman, Inc.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2013). Rethinking early mathematics: What is research-based curriculum for young children? In L. D. English & J. T. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning* (pp. 121–147). Springer.
- Daniyati, A., Saputri, I. B., Wijaya, R., Septiyani, S. A., & Setiawan, U. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>
- Dewi, R. S., Sundayana, R., & Nuraeni, R. (2020). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-Confidence* antara Siswa yang

- Mendapatkan DL dan PBL. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 463-474.
- Fadilah, A., Nurzakiyah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian media, tujuan, fungsi, manfaat dan urgensi media pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht: Reidel Publishing.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Funny, R. A. (2021). Penguatan Paradigma Siswa SMK Penerbangan terhadap Peran dan Kompetensi Matematika bagi Masa Depan. *Jurnal Anugerah*, 3(2), 57–68.
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Greenes, C., & Schulman, L. (1996). *Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigations*. Dalam P. C. Elliott & M. J. Kenney (Eds.), *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond* (hal. 177–187). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hamalik, O. (2004). *Proses belajar mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Hanipah, H., & Sumartini, T. S. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning Dan Direct Instruction. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 83-96.
- Harahap, L. K., & Siregar, A. D. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Flash CS6 untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada materi kesetimbangan kimia. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1910–1924.
- Haryono, M. (2018). Efektivitas Pembelajaran Matematika Realistik (Pmr) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Keyakinan Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar : Jurnal Tunas Nusantara*, 1(1).
- Heinich, Robert, Molenda, M., Russel, J. D. (1982). *Instructional Media: and the New Technology of Instruction*, New York: John Wily and Sons.
- Hikam, A. (2021). *Matematika: Jantung Kehidupan Manusia*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 123–135.

- Hodiyanto, H. (2017). Pengaruh model pembelajaran problem solving terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 219-228.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Husain, C. (2014). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di SMA Muhammadiyah Tarakan. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 2(2).
- Husna, R., Saragih, S., & Siman. (2013). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Realistik Pada Siswa SMP Kelas VII Langsa. *Jurnal Pendidikan Matematika Paradikma*, 6(2), 175-186. <http://doi.org/10.24114/paradikma.v6i2.1080>.
- Ismail, R., Rifma, R., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan bahan ajar tematik berbasis model PJBL di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 961-963.
- Jihad, A., & Lasmanah, A. (2019). Pembelajaran Matematika Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika di SMP. *Jurnal Analisa*, 9(2), 105-111. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/article/view/6884>.
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 1(1), 1-8.
- Junaidi, J. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Diklat Review: Jurnal panajemen pendidikan dan pelatihan*, 3(1), 45-56.
- Karman, J. (2019). *Sistem informasi geografis berbasis Android: Kasus aplikasi SIG pariwisata*. CV Budi Utama.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan Nasional. (2003). *Konsep pendidikan berorientasi kecakapan hidup (Life skill) melalui pendekatan pendidikan berbasis kelas (Broad Base Education-BBE)*. Depdiknas.

- Komariah, S. (2023). *Pengembangan media pembelajaran berbasis Android melalui pendekatan realistik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP N 2 Purwokerto*
- Kreyenbuhl, J.A., & Atwood, C.H. (1991). Are we teaching the right things in general chemistry?. *Journal of Chemical Education*, 68(12), 914–918.
- Kusumawardani, N. M. D. N., Yuliastini, N. K. S., Rahayu, D. S., & Sari, N. K. K. U. (2022). Pemanfaatan jenis-jenis media BK di sekolah pada pembelajaran daring. *Widyadari*, 23(1), 24–33. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6390878>
- Lestari, E. P., & Lestari, N. P. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2501–2516. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2315>
- Lomibao, L. S., Luna, C. A., & Namoco, R. A. (2016). The influence of mathematical communication on students' mathematics performance and anxiety. *American Journal of Education Research*, 4(5), 378–382.
- Lupiyoadi, R. (2014). *Manajemen Pemasaran Jasa*. Jakarta: Salemba Empat.
- Manik, D. R. (2009). *Penunjang belajar matematika untuk kelas VII (BSE)*. Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Marhiyanto, B. (2007). *Kamus Teknik Lengkap*. Surabaya: Serba Jaya.
- Mukhlis. (2005). *Pembelajaran Matematika Realistik intuk Materi Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas VII SMP Negeri 1 Pallangga*. Tesis PPs Unesa. Surabaya.
- Mukhtasar, M., dkk. (2018). Proses berpikir lateral siswa Madrasah Aliyah dalam menyelesaikan masalah geometri melalui pendekatan open-ended. *EDUKASI: Jurnal Penelitian Pendidikan Agama dan Keagamaan*, 16(3), 331–346.
- Mulyatiningsih, E. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. ALFABETA, Cv.
- Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Jasa Terpadu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- National Education Association (NEA). (n.d.). *Media Center*.
- Nazaruddin, H. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principle and Standards for School Mathematic*. Virginia: NCTM.

- Neyfa, B. C., & Salsabila, G. (2016). Perancangan Aplikasi E-Canteen Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Object Oriented Analysis & Design (OOAD). *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Opini Publik*, 20(1).
- Nievenn, N. (1999). Prototyping to reach product quality. Dalam J. V. Akker et al. (Eds.), *Design approaches and tools in education and training*. Kluwer Academic Publishers.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(2), 8–18.
- Nu'man, M. (2015). *Peran Matematika dan Pendidikan Matematika dalam Menghadapi Isu-isu Global*. 345–354.
- Nurhayati, D., Rahmawati, D., & Farida, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Segi Empat dan Segitiga Siswa Kelas VII. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–24.
- Nursamsih Lubis, R., & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7.
- Oktaviani, A. T., Nisa, Z., Mundiya, S., & Nahda, K. N. (2021). Metode Pembelajaran yang Tepat Diterapkan pada Siswa dengan Gaya Belajar Visual. Dalam *Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI*. IAIN Pekalongan. <http://proceeding.iainpekalongan.ac.id/index.php/semai>
- Popham, W. J., & Baker, E. L. (2005). *Teknik Mengajar Secara Sistematis* (Cetakan ke-4). Jakarta: Rineka Cipta.
- Prayitno, S., Suwarsono, S., & Siswono, T. Y. E. (2013). Komunikasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika berjenjang ditinjau dari perbedaan gender. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Pribowo, F. S. P. (2018). *Pengembangan instrumen validasi media berbasis lingkungan sekitar* (pp. 6-10).
- Purnama, S. (2016). Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Puspa, D. F. (2019). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 123–134.

- Rahadi, D. R., & Zaniat, Z. (2015). Perilaku pengguna *smartphone* di Palembang. *Annual Research Seminar: Computer Science and Information and Communications Technology 2015*. Sriwijaya University.
- Rahman, A. B., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1).
- Rahmawati, Usodo, B., & Chrisnawat, M. (2017). Analisis kemampuan komunikasi matematis secara tertulis Siswa kelas X SMAN 1 Sukoharjo ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*, 3(1), 61–70.
<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/matematika/article/view/11461>.
- Ramli. (2012). *Media dan Teknologi pembelajaran*. Kalimantan Selatan : IAIN Antasi Press.
- Restiyani, R. dkk. (2014). Profil Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Sebagai Media Dan Sumber Pembelajaran Oleh Guru Biologi. *Jurnal EDUSAINS*, 50–66.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riswandha, S. H., & Sumardi. (2020). Komunikasi Matematika, Persepsi Pada Mata Pelajaran Matematika, dan Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah Kartasura Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 84–93.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika: *Jurnal Kreanno*
- Putri, A., Harahap, M. K., Harahap, P. H. K., Adelia, T. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Dalam Mengembangkan Minat Belajar Siswa di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*. 1(2).
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2005). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Safaat, N. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Sanjaya, W. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Sardiman, A. M. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, D. P., & Suryadi, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan *Smart Apps Creator* pada Materi Perbandingan untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Mandalika*, 9(1), 45-56.
- Sarwono. (2011). *Psikologi Remaja*. Edisi Revisi. Jakarta: Rajawali Pers
- Savitri, I. R. (2017). *Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear ditinjau dari kemampuan matematika*
- Savitri, D., Karim, A., & Hasbullah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android di Kelas 4 Sekolah Dasar. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 1(2), 63–75.
- Setiani, A., & Priansa, D. J. (2015). *Cerdas, Kreatif, dan Inovatif*. Bandung: Alfabeta.
- Siahaan, S. (2009). *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Siswono, T. Y. E. (2012). *Pendidikan Matematika: Teori dan Praktik*. Universitas Negeri Malang Press.
- Situmorang, M. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Matematika melalui Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 15–25.
- Sofyan, D., & Madio, S. S. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik melalui Pendekatan Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika di SMA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 93-104.
- Soedjadi. (2007). Dasar–dasar pendidikan matematika realistik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Soeparno. (1988). *Media Pengajaran Bahasa*. Intan Parawira.
- 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 SEMNAS Matematika & Pendidikan Matematika IAIN Ambon*, Ambon, 9 Februari 2018.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2003). *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

- Sudjana, N. (2010). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (Mie) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 277–286. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14892>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulastri, S., Marwan, M., & Duskri, M. (2017). Kemampuan representasi matematis siswa SMP melalui pendekatan pendidikan matematika realistik. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 51–69.
- Supinah. (2008). *Pembelajaran Matematika SD dengan Pendekatan Kontekstual dalam Melaksanakan KTSP*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Suwangsih, S., & Tiurlina, E. (2006). *Pengertian Matematika*.
- TafsirWeb. (n.d.). Surat At-Taubah ayat 122. *TafsirWeb*. Retrieved January 28, 2025, from <https://tafsirweb.com/3138-surat-at-taubah-ayat-122.html>
- Tasmalina, T., & Prabowo, P. (2018). Pengaruh Media Video Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa. *Best Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 1(1), 14–20.
- Turmudi. (2008). Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 55–67.
- Uno, H. B. (2011). *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Teaching Student-Centered Mathematics: Developmentally Appropriate Instruction for Grades Pre-K-2* (2nd ed.). Pearson.
- Wahyuningtyas, R., & Sulasmono, B. S. (2020). Pentingnya media dalam pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 23-27.

- Widoyoko, S. E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijaya, A. (2012). *Desain Didaktis Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wijayanto, A. D. I. Fajriyah, S .N. & Anita, I. W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 97-104. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2664>.
- Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yuhariati. (2012). Pendekatan Realistik dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Peluang*. 1(1).
- Yulianto, H., & Suprihatiningsih, S. (2019). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Treffinger Berdasarkan Self Efficacy*.
- Yulastini, N. K. S., Dharma Tari, I. D. A. E. P., Putra Giri, P. A. S., & Dartiningsih, M. W. (2020). Penerapan Media Bimbingan Konseling untuk Meningkatkan Keterampilan Guru BK dalam Memberikan Layanan Pendidikan Seks terhadap Peserta Didik. *International Journal of Community Service Learning*, 4(2). <https://doi.org/10.23887/ijcs.v4i2.25055>
- Yuwono, I. (2005). *Pembelajaran matematika secara membumi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Zaenap, S., & Utaminingsih, S. (2020). Efektivitas Media Takontikasi Berbasis Matematika Realistik Dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4.
- Zaini, H., & Dewi, K. (2017). Pentingnya media pembelajaran untuk anak usia dini. *Raudhatul Athfal: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 81-96.
- Zulkardi. (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian student teachers*. University of Twente, Enschede.
- Zulkardi & Ilma, R. (2010). *Pengembangan Blog Support untuk Membantu Siswa dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)*. JIPPBalitbang.