

**PENGEMBANGAN MEDIA *DIGITAL MATH COMICS*
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA**

Skripsi

**SULASTRI
NPM. 1911050410**



Program Studi : Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H / 2023 M**

**PENGEMBANGAN MEDIA *DIGITAL MATH COMICS*
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memenuhi
Syarat – Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

**Oleh
SULASTRI
NPM. 1911050410**

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd

Pembimbing II : Riyama Ambarwati, M. Si



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H / 2023 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *Digital Math Comics* dengan pendekatan saintifik untuk mengetahui kelayakan, kemenarikan, dan efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

Uji kelayakan media *Digital Math Comics* dilakukan menggunakan angket validasi yang melibatkan tiga validator ahli media dan tiga validator ahli materi. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Baradatu yang terdiri atas 10 siswa uji coba kelompok kecil dan 30 siswa uji coba kelompok besar. Uji kemenarikan media dilakukan dengan angket respon siswa. Sedangkan uji keefektivitasan produk dilakukan dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest*.

Hasil ahli media dan materi secara keseluruhan memperoleh skor rata-rata sebesar 3,75 dari ahli media dengan kriteria sangat layak dan hasil penilaian ahli materi memperoleh skor rata-rata sebesar 3,66 dengan kriteria sangat layak. Uji kemenarikan pada kelompok kecil memperoleh skor rata-rata sebesar 3,47 dengan kriteria sangat menarik dan pada kelompok besar memperoleh skor rata-rata sebesar 3,52 dengan kriteria sangat menarik. Kemudian dilakukan uji efektivitas produk dengan melihat hasil *pretest* yang memperoleh skor rata-rata 32,92 dan hasil *posttest* memperoleh skor rata-rata 71,04. Uji efektivitas dengan *n-gain* memperoleh persentase sebesar 57% dengan kriteria "Cukup Efektif". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media *Digital Math Comics* yang dikembangkan sangat layak dan sangat menarik untuk digunakan sebagai media pembelajaran matematika.

Kata Kunci : *Digital Math Comics*, Pendekatan Saintifik, Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, *Webtoon*.

ABSTRACT

This research aims to develop Digital Math Comics learning media with a scientific approach to determine the suitability, attractiveness and effectiveness of the media to improve students' mathematical critical thinking skills. This type of research is development research or Research and Development with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model.

The feasibility test for Digital Math Comics media was carried out using a validation questionnaire involving three media expert validators and three material expert validators. The test subjects in this research were class XII Science students at SMA Negeri 1 Baradatu consisting of 10 small group trial students and 30 large group trial students. The media interest test was carried out using a student response questionnaire. Meanwhile, product effectiveness testing is carried out by providing pretest and posttest questions.

The overall results of media and material experts obtained an average score of 3.75 from media experts with very appropriate criteria and the results of the material expert assessment obtained an average score of 3.66 with very appropriate criteria. The attractiveness test in the small group obtained an average score of 3.47 with very attractive criteria and the large group obtained an average score of 3.52 with very attractive criteria. Then a product effectiveness test was carried out by looking at the pretest results which obtained an average score of 32.92 and the posttest results obtained an average score of 71.04. The effectiveness test with n-gain obtained a percentage of 57% with the criteria "Fairly Effective". Thus, it can be concluded that the Digital Math Comics media developed is very feasible and very interesting to use as a mathematics learning media.

Keywords : Digital Math Comics, Scientific Approach, Critical Mathematical Thinking Skill, Webtoon.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sulastri
NPM : 1911050410
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa” adalah benar-benar hasil karya peneliti sendiri, bukan duplikat ataupun saduran dari karya orang lain kecuali bagian yang telah dirujuk dan disebut pada *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Dengan surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi

Bandar Lampung, 25 September 2023
Penulis



Sulastri
1911050410



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endra Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa**
Nama : **Sulastri**
NPM : **1911050410**
Jurusan : **Pendidikan Matematika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqsyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Riyama Ambarwati, M. Si

NIP. 198402282006041004

NIP. 199409022020122019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Sainstifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa” disusun oleh: Sulastri, NPM 1911050410, Jurusan: Pendidikan Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: hari/tanggal: **Jumat, 03 November 2023, Pukul 10.01-12.00 WIB**

TIM MUNAQASYAH

Ketua Sidang : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd. 

Sekretaris : Novian Risklana Dewi, M. Si 

Penguji Utama : Rizki Wahyu Yunian Putra, M. Pd. 

Penguji Pendamping I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd. 

Penguji Pendamping II : Riyama Ambarwati, M. Si 

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.

NPM 190409181988032002

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا...

Artinya : *“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”* (QS. Al-Baqarah 2 : 286)

“Jangan biarkan hatimu berlarut-larut dalam kesedihan masa lalu atau kamu tidak akan pernah siap untuk menghadapi apa yang akan terjadi.”

- Ali bin Abi Thalib -

“Things we lose have a way of coming back to us in the end, if not always in the way we expect.”

- Luna Lovegood -

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alaamin

Puji syukur kepada-Mu Ya Allah yang sampai detik ini telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Digital Math Comics dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis” Siswa**. Sholawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penyusunan karya ilmiah ini untuk orang yang sangat berharga bagi penulis yaitu orang tua tercinta, Ibu Sri Ngatun dan Bapak Parjo yang senantiasa mendoakan, memberi dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Semoga hal ini dapat menjadi langkah awal penulis untuk membanggakan bapak dan ibu atas apa yang akan penulis raih. Terimakasih yang sebesar-sebesarnya untuk bapak dan ibu yang selalu memberikan dukungan penuh kepada penulis, memotivasi dan selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis.

Terimakasih kepada saudara dan kerabat terdekat yang selalu mendukung penulis terutama untuk kedua kakak terbaik saya, Kak Muhlasin dan Kak Widia Wati. Terimakasih untuk keponakan-keponakan saya, Siti Solehah, Sandi Alfiansyah dan Dian Alfiki yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa juga ucapan terima kasih untuk diri sendiri yang selalu kuat bertahan sampai saat ini dan tidak pernah menyerah pada setiap masalah yang datang.

RIWAYAT HIDUP

Sulastri, dilahirkan di Way Kanan pada tanggal 20 April 2001. Penulis merupakan putri dari Bapak Parjo dan Ibu Sri Ngatun dan merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara.

Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Nakita yang diselesaikan pada tahun 2007. Pendidikan sekolah dasar di SDN Taman Asri diselesaikan pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Baradatu diselesaikan pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Baradatu diselesaikan pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis diterima menjadi mahasiswa jurusan pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung melalui jalur UM-PTKIN.

Selama kuliah peneliti aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Way Kanan sebagai Ketua Divisi Komunikasi dan Informasi periode 2021/2022. Pada bulan Juni sampai Juli 2022 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kelurahan Tiuh Balak Pasar. Selanjutnya pada bulan September sampai Oktober 2022 penulis melakukan Praktik Pengamalan Lapangan (PPL) di MTsN 1 Pesawaran.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa”** guna memperoleh gelar sarjana pendidikan (S. Pd) pada Jurusan Pendidikan Matematika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang berkaitan dengan penyusunan skripsi ini. Berkat bimbingan, motivasi, peran, serta doanya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sekaligus pembimbing I yang meluangkan waktu, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Riyama Ambarwati, M. Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan sabar selama memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
4. Ibu Zubaidah, M. Pd., selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Baradatu yang telah bersedia memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian.

5. Ibu Winri Anugerah, S. Pd., selaku guru matematika di SMA Negeri 1 Baradatu yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
6. Bapak Parjo dan Ibu Sri Ngatun yaitu orang tua saya tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang serta dukungan baik secara moril maupun materil yang sangat luar biasa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Kakak saya, Muhlasin dan Widia Wati serta keponakan-keponakan saya Siti Solehah, Sandi Alfiansyah, dan Dian Alfiki yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini
8. Sahabat-sahabat seperjuanganku Eka Wantika Sari, Irfa Erfiana, Restu Suandani, dan Siti Nur Azizah yang selalu membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan di kelas D Jurusan Pendidikan Matematika angkatan 2019, terimakasih atas kebersamaan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
10. Sahabatku Zahra Deliyana yang selalu memberikan dukungan dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Adik sekaligus sahabatku, Zahra dan Kael yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
12. Seseorang spesial yang telah menjadi inspirasi penulis dalam pembuatan salah satu karakter yang ada pada komik dalam skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya.
13. Teman-teman PPL MTsN 1 Pesawaran yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis, terutama sahabatku Fatimah Az-zahra.
14. Teman-teman KKN-DR di Kelurahan Tiuh Balak Pasar dan teman teman KKN-DR kelompok 71 yang telah memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
15. Teman-teman kos putri Humaira yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

16. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan dari seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi kita semua.

Bandar Lampung, September 2023
Penulis

SULASTRI
NPM. 1911050410

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	ix
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah	16
D. Rumusan Masalah	17
E. Tujuan Penelitian.....	17
F. Manfaat Penelitian.....	17
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	18
H. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	23
A. Deskripsi Teoritik.....	23
B. Teori – teori tentang Pengembangan Model	47
C. Kerangka Berpikir	49

BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Tempat dan Waktu Penelitian	53
B. Desain Penelitian Pengembangan	53
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	54
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	58
E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan	59
F. Instrumen Penelitian.....	60
G. Uji Coba Produk.....	69
H. Teknik Analisis Data.....	71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	79
A. Deskripsi Penelitian Pengembangan	79
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba	114
C. Kajian Produk Akhir	129
BAB V PENUTUP	131
A. Kesimpulan.....	131
B. Rekomendasi	132
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Respon Kesulitan Siswa	5
Gambar 1. 2 Diagram Minat Siswa Terhadap Webtoon	13
Gambar 1. 3 Diagram Respon Ketertarikan Siswa.....	15
Gambar 2. 1 Tampilan Webtoon Di Play Store.....	34
Gambar 2. 2 Tampilan Webtoon Sesudah Di Install	35
Gambar 2. 3 Tampilan Halaman Pertama	35
Gambar 2. 4 Tampilan Halaman Kedua	35
Gambar 2. 5 Tampilan Halaman Ketiga.....	36
Gambar 2. 6 Tampilan Halaman Login	36
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir	51
Gambar 3. 1 Desain Penelitian Model Addie.....	54
Gambar 4. 1 Desain Karakter	90
Gambar 4. 2 Pembuatan Panel Dan Sketsa	91
Gambar 4. 3 Tampilan Cover	92
Gambar 4. 4 Pembuatan Panel Berwarna Dengan.....	93
Gambar 4. 5 Panel Dengan Percakapan Karakter	94
Gambar 4. 6 Penyajian Materi Melalui Percakapan	94
Gambar 4. 7 Penyajian Materi Melalui Layar Materi	95
Gambar 4. 8 Penyajian Materi Melalui Ringkasan	95
Gambar 4. 9 Tampilan Webtoon Pada Laptop	96
Gambar 4. 10 Tampilan Webtoon Pada Smartphone	96
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Hasil	103
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Hasil Validasi	110
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Hasil Uji Coba.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penilaian Akhir Semester Ganjil	6
Tabel 1. 2 Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	9
Tabel 1. 3 Sistematika Penulisan.....	21
Tabel 2. 1 Manfaat Berpikir Kritis dalam Berbagai Bidang.....	46
Tabel 3. 1 Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda	64
Tabel 3. 2 Klasifikasi Interpretasi Tingkat Kesukaran	65
Tabel 3. 3 Ketentuan Reliabilitas	66
Tabel 3. 4 Panduan Penskoran	67
Tabel 3. 5 Rancangan penelitian	70
Tabel 3. 6 Penilaian Kevalidan.....	72
Tabel 3. 7 Skala Interpretasi Kriteria Hasil Validasi Ahli.....	73
Tabel 3. 8 Persentase Hasil Validasi Ahli	74
Tabel 3. 9 Penilaian Respon Siswa	74
Tabel 3. 10 Kriteria penilaian Respon Siswa	75
Tabel 3. 11 Persentase Respon Siswa.....	76
Tabel 3. 12 Klasifikasi Interpretasi N-gain	76
Tabel 3. 13 Kategori Efektifitas N-gain	77
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru.....	80
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	83
Tabel 4. 3 Kompetensi Dasar Turunan Fungsi Aljabar.....	85
Tabel 4. 4 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis (Prapen)	87
Tabel 4. 5 Rancangan Chapter	89
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Media Tahap I.....	97
Tabel 4. 7 Hasil Revisi Perbaikan Ahli Media.....	99
Tabel 4. 8 Hasil Validasi Ahli Media Tahap II	102
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap I	103
Tabel 4. 10 Hasil Revisi Perbaikan Ahli Materi.....	105
Tabel 4. 11 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap II.....	108
Tabel 4. 12 Hasil Uji Coba Soal Pretest	110
Tabel 4. 13 Hasil Uji Coba Soal Posttest	111
Tabel 4. 14 Hasil Pretest Posttest	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	151
Lampiran 2 Surat Balasan Pra Penelitian	152
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian	153
Lampiran 4 Lembar Pengesahan Seminar Proposal	154
Lampiran 5 Berita Acara Seminar Proposal.....	155
Lampiran 6 Lembar Validasi Ahli Media	157
Lampiran 7 Lembar Keterangan Validasi Ahli Media	161
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Media	163
Lampiran 9 Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Media Tahap 1 ..	187
Lampiran 10 Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Media Tahap 2	188
Lampiran 11 Lembar Validasi Ahli Materi.....	189
Lampiran 12 Lembar Keterangan Validasi Ahli Materi.....	193
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Materi	195
Lampiran 14 Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Materi Tahap 1	215
Lampiran 15 Hasil Pengolahan Data Validasi Ahli Materi Tahap 2	216
Lampiran 16 Lembar Validasi Ahli Soal	217
Lampiran 17 Lembar Keterangan Validasi Ahli Soal	219
Lampiran 18 Hasil Validasi Ahli Soal	221
Lampiran 19 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Instrumen Soal ..	227
Lampiran 20 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Kelompok Kecil	228
Lampiran 21 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Kelompok Besar	229
Lampiran 22 Panduan Penskoran.....	231
Lampiran 23 Kisi – Kisi Soal Uji Coba Pretest.....	235
Lampiran 24 Lembar Soal Uji Coba Pretest.....	239
Lampiran 25 Kunci Jawaban Soal Uji Coba Pretest	241
Lampiran 26 Uji Validitas Uji Coba Soal Pretest	249
Lampiran 27 Uji Daya Pembeda Uji Coba Pretest.....	251
Lampiran 28 Uji Tingkat Kesukaran Uji Coba Pretest	253
Lampiran 29 Uji Reliabilitas Uji Coba Pretest.....	255
Lampiran 30 Kesimpulan Analisis Uji Coba Pretest.....	257
Lampiran 31 Kisi-Kisi Uji Coba Posttest.....	259
Lampiran 32 Lembar Uji Coba Soal Posttest.....	263
Lampiran 33 Kunci Jawaban Uji Coba Soal Posttest.....	265
Lampiran 34 Uji Validitas Uji Coba Posttest.....	271
Lampiran 35 Uji Daya Pembeda Uji Coba Posttest	273
Lampiran 36 Uji Tingkat Kesukaran Uji Coba Posttest.....	275
Lampiran 37 Uji Reliabilitas Uji Coba Posttest	277

Lampiran 38 Kesimpulan Uji Coba Posttest	279
Lampiran 39 Kisi-kisi Pretest.....	283
Lampiran 40 Lembar Soal Pretest	285
Lampiran 41 Kunci Jawaban Pretest	287
Lampiran 42 Kisi-Kisi Posttest	293
Lampiran 43 Lembar Soal Posttest	295
Lampiran 44 Kunci Jawaban Posttest	297
Lampiran 45 Data Hasil Pretest.....	303
Lampiran 46 Data Hasil Posttest	304
Lampiran 47 Rekapitulasi Hasil Pretest-Posttest	305
Lampiran 48 Angket Respon Siswa	307
Lampiran 49 Tabel Angket Uji Kemnarikan	311
Lampiran 50 Uji Normalitas.....	315
Lampiran 51 Uji Efektivitas	316
Lampiran 52 Dokumentasi Penelitian	317

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penjelasan mengenai setiap kata kunci terkait terminologi yang terdapat dalam judul skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa”** adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan atau menyempurnakan suatu media yang telah ada dengan analisis kebutuhan agar pembelajaran lebih efektif dan tercapai tujuan pembelajaran.
2. Media pembelajaran merupakan semua alat yang digunakan dalam pembelajaran untuk membantu guru dalam menyampaikan materi atau informasi kepada siswa dan dapat menumbuhkan ketertarikan siswa dalam belajar.¹
3. *Digital Math Comics (DIMAC)* merupakan sarana pembelajaran matematika yang dikemas dalam bentuk cerita bergambar dan dipublikasikan melalui media elektronik. Komik digital adalah komik yang dibuat tidak menggunakan *printed material* yaitu dengan komputer dan sejenisnya.²
4. Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk mengarahkan siswa agar lebih aktif dalam proses pembelajaran serta informasi atau materi yang diberikan tidak hanya berfokus pada informasi searah dari guru.³

¹ Sufri Mashuri, *Media Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Deepublish, 2019), h. 4.

² Nita Andriani, ‘Penerapan Media Komik Digital Terhadap Pemahaman Pembelajaran Matematis Siswa SMP’, *Prosiding DPNPM Unindra*, (2019), 31–38.

³ Pujiati, *Pendekatan Saintifik Berbantuan Lingkungan Sosial Dalam Pembelajaran Menulis Pentigraf* (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2020), h. 17.

5. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang mengharuskan siswa dapat mengidentifikasi, mengumpulkan informasi, mengolah informasi yang didapat dan menarik kesimpulan.⁴

Berdasarkan istilah-istilah yang telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian yang berjudul “Pengembangan Media *Digital Math Comics* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa” adalah penelitian yang bertujuan untuk melihat keefektifitasan produk berupa *Digital Math Comics* dengan pendekatan saintifik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran matematika.

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan proses pengembangan keterampilan dasar, yang melibatkan pemikiran intelektual dan emosional untuk mengubah perilaku individu dalam kehidupan pribadinya sebagai bagian dari masyarakat sosial dan kehidupan lingkungan.⁵ Hakikat dari pendidikan adalah untuk menyalurkan pengetahuan dari satu generasi ke generasi selanjutnya.⁶ Pendidikan menjadi sarana guru untuk memberikan bimbingan kepada siswa dalam melaksanakan kewajiban dan mencapai tujuannya.⁷ Pendidikan memiliki peranan penting dalam membentuk kepribadian. Perkembangan suatu negara dalam segala aspek kehidupan dipengaruhi oleh kemajuan pendidikan.⁸

⁴ Isma Syaftiani Syafruddin and Heni Pujiastuti, ‘Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang’, *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2).2 (2020), 89–100 <<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/9436>>.

⁵ Ahmad Paramansyah, *Manajemen Pendidikan Dalam Menghadapi Era Digital*, (Medan: Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Panca Budi, 2020), h. 12.

⁶ Ibid.

⁷ Halim Purnomo, *Psikologi Pendidikan* (Yogyakarta: Lp3m Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019), h. 35.

⁸ Regita Anesia, Bambang Sri Anggoro, And Indra Gunawan, "Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus", *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, Vol. 01, No. 1, (2018). h. 53–57.

Pendidikan sangat penting bagi umat manusia, Allah SWT berfirman dalam surah Al-mujadalah ayat 11 sebagai berikut :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا فَيُرْفَعَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya: “*Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan*”.

Sesuai dengan firman Allah SWT dalam Q.S Al-Mujadalah ayat 11 bahwa pendidikan dan ilmu pengetahuan memiliki peran yang sangat penting sehingga harus dijadikan sebagai prioritas dalam pembangunan bangsa. Allah SWT menyebutkan bahwa orang-orang yang beriman dan berilmu memiliki derajat yang lebih tinggi dari manusia lainnya. Pendidikan dan ilmu pengetahuan menjadi aspek yang sangat penting bagi kehidupan seorang sehingga diperlukan upaya peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh dan mencakup segala aspek pendidikan.

Peningkatan mutu pendidikan dapat dilakukan dengan cara melakukan pembaharuan dalam proses pendidikan, yang meliputi pembaharuan model, metode, media, atau materi pembelajaran. Perkembangan ilmu pengetahuan menyebabkan penggunaan teknologi informasi semakin meningkat, dan tentu saja hal ini dapat berpengaruh pada lingkungan belajar. Pemanfaatan teknologi informasi sebagai sarana pendukung kegiatan pembelajaran juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu materi pelajaran yang ada di sekolah adalah matematika. Pada Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2003 Pasal 31 Ayat 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyatakan bahwa “Kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib

memuat pendidikan matematika.⁹ Matematika memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia khususnya para siswa di sekolah, karena dalam pembelajaran matematika perlu berpikir kritis logis, dan kreatif serta bersikap jujur sehingga dengan adanya pembelajaran matematika tersebut diharapkan para siswa yang merupakan generasi penerus memiliki sikap seperti yang diajarkan dalam matematika.¹⁰

Secara umum, matematika menekankan pada penemuan keadaan umum dari suatu objek. Akan tetapi, pembelajaran matematika cenderung pada kegiatan menghitung, menghafal dan mengingat.¹¹ Tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah untuk melatih kemampuan pemahaman konsep, penalaran, pengembangan kemampuan berpikir, dan pembentukan kepribadian siswa.¹² Bagi sebagian orang matematika dianggap sebagai pelajaran yang membosankan dan menakutkan.¹³ Proses pembelajaran yang masih konvensional menyebabkan banyak siswa tidak tertarik dengan materi yang disampaikan sehingga mereka menjadi pasif dan mudah bosan.¹⁴ Kurangnya ide-ide baru yang bervariasi dalam melaksanakan proses pembelajaran berpengaruh pada ketertarikan, motivasi, serta perspektif mereka

⁹ Hawa Liberna, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2.23 (2015), 190–97.

¹⁰ Andriani.

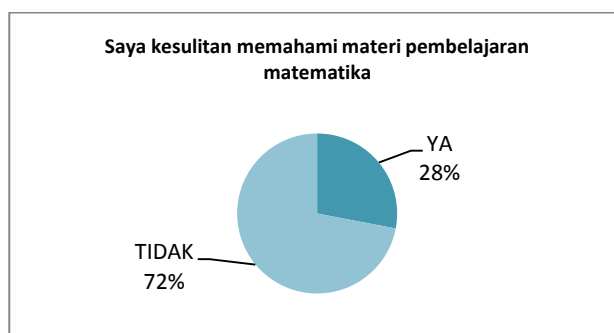
¹¹ Bambang Sri Anggoro and others, 'Mathematical-Analytical Thinking Skills: The Impacts and Interactions of Open-Ended Learning Method & Self-Awareness (Its Application on Bilingual Test Instruments)', *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12.1 (2021), 89–107 <<https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8516>>.

¹² Dedi Kusnadi, Suradi Tahmir, and Ilham Minggu, 'Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Matematika Di Sma Negeri 1 Makassar', *MaPan : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 2.1 (2014), h. 123–135.

¹³ Resty Rahajeng, 'Analisis Kesulitan Belajar Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Program Linier', *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 2017, 129–43.

¹⁴ Rino Richardo, 'Peran Ethnomatematika Dalam Penerapan Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013 [The Role of Ethnomathematics in the Application of Mathematics Learning in the 2013 Curriculum]', *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 7.2 (2017), h. 118–125.

terhadap matematika.¹⁵ Cara pandang siswa yang negatif terhadap pelajaran matematika memberikan pengaruh pada proses pembelajarannya.¹⁶ Anggapan tentang sulitnya belajar matematika sering kali membuat siswa menjadi malas dan tidak memiliki ketertarikan untuk belajar matematika, sehingga siswa mengalami kesulitan belajar.¹⁷ Kesulitan belajar ini membuat siswa tidak memahami materi sehingga memperoleh hasil belajar yang kurang optimal.¹⁸ Berdasarkan hasil angket yang dibagikan kepada siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu pada saat pra penelitian, diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Diagram Respon Kesulitan Siswa

Berdasarkan hasil diagram di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu masih mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika sebesar 72%. Pada saat pelaksanaan Penilaian Akhir Semester (PAS) ganjil di

¹⁵ Rany Widyastuti and others, 'Understanding Mathematical Concept: The Effect of Savi Learning Model with Probing-Prompting Techniques Viewed from Self-Concept', *Journal of Physics: Conference Series*, 1467.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012060>>.

¹⁶ Bambang Sri Anggoro, 'Analisis Persepsi Siswa SMP Terhadap Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Dan Disposisi Berpikir Kreatif Matematis', *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.2 (2016).

¹⁷ Fakhruil Jamal, 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Peluang Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Pahlawan', *Jurnal MAJU (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 1.1 (2014), h. 20.

¹⁸ Refiesta Ratu Anderha and Sugama Maskar, 'Pengaruh Kemampuan Numerasi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika', *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2.1 (2021), h. 1-10.

SMA Negeri 1 Baradatu, hasil yang diperoleh siswa masih kurang optimal, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. 1
Penilaian Akhir Semester Ganjil
Siswa Kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu
Tahun Ajaran 2022/2023

No	Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Siswa (x)	
			$x < 70$	$x \geq 70$
1	XI IPA 1	29	29	0
2	XI IPA 2	30	29	1
3	XI IPA 3	29	28	1
4	XI IPA 4	28	27	1
5	XI IPA 5	29	28	1
Jumlah		145	141	4
Persentase			97,2%	2,8%

Berdasarkan hasil penilaian akhir semester tersebut, terlihat bahwa pencapaian nilai matematika siswa masih tergolong rendah. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika masih tergolong rendah. Siswa cenderung menjawab soal matematika secara singkat tanpa menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang sesuai, sehingga siswa tidak memahami bagaimana cara menyelesaikan persoalan tersebut dengan baik. Padahal matematika tidak hanya berorientasi pada kemampuan berhitung saja, akan tetapi penyelesaian masalah dengan menerapkan kemampuan matematika siswa juga penting dalam kehidupan.¹⁹ Setiap konsep yang ada dalam matematika memiliki hubungan yang jelas, sehingga kemampuan siswa untuk berpikir dengan baik dapat dikembangkan melalui matematika. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis adalah siswa

¹⁹ Rachmawati Tsoraya and Reza Oktiana Akbar, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Statistik Terhadap Kreativitas Berpikir Siswa Dalam Matematika (Studi Kasus Di Kelas XI IPA MAN 2 Kota Cirebon)', *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 2.2 (2015).

yang aktif bertanya pada saat proses pembelajaran karena tidak puas dengan penjelasan yang diberikan.²⁰

Pada hakikatnya, untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan matematika memerlukan pemikiran kritis, analisis, kreativitas, dan inovasi.²¹ Menurut Safilu, seorang pemikir kritis akan memunculkan pertanyaan penting dan merumuskan masalah dengan jelas dan tepat, mengumpulkan informasi, menggunakan ide, berpikir terbuka untuk menilai suatu permasalahan, membuat asumsi, dan mampu berkomunikasi dengan orang lain untuk memecahkan masalah.²²

Pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa seringkali menjumpai situasi matematik yang tidak familiar. Situasi matematik yang tidak familiar yang dimaksud adalah situasi di mana siswa tidak dapat secara langsung memahami konsep matematika atau mengetahui bagaimana menentukan solusi dari dari persoalan sehingga mereka kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Glazer mengungkapkan bahwa berpikir kritis dalam matematika adalah dengan cara menggunakan pengetahuan sebelumnya, melakukan penalaran matematis, memilih strategi yang tepat untuk menganalisis atau mengevaluasi situasi yang tidak familiar secara reflektif. Berfikir secara reflektif artinya kemampuan seseorang untuk mencari solusi dengan penuh pertimbangan, membuat alasan yang logis, menentukan alternatif untuk menjelaskan konsep atau memecahkan persoalan.²³

²⁰ Yunia Lestari, 'Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Penerapan Model Education Coins of Mathematic Competition (E-COC) Pada Siswa Kelas X', *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2018.

²¹ Rohati Syukri, Sri Winarni, and Rafi Hidayat, 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Problem Based Learning Dengan Manga Studio V05 Dan Geogebra', *EDUMATICA | Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 (2018), h. 83.

²² Dede Nuraida, 'Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran', *Teladan*, 4.1 (2019), 51–59.

²³ Maulana, *Konsep Dasar Matematika Dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*, h. 10.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Riska Faradila dkk, menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis memberikan pengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa. Dalam hal ini, kemampuan berpikir kritis memberikan dampak sebesar 27% terhadap hasil belajar.²⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Siti Komariyah dkk, juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika. Kemampuan berpikir kritis berkontribusi sebesar 59,8% terhadap hasil belajar matematika dan sisanya sebesar 40,2% ditentukan oleh faktor lainnya.²⁵

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa sangat penting untuk ditingkatkan, karena melalui proses berpikir kritis siswa dapat menyelesaikan dan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan matematika. Materi matematika dan kemampuan berpikir kritis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Materi matematika dipahami melalui berpikir kritis dan kemampuan berpikir kritis dilatih melalui belajar matematika.²⁶ Peneliti telah melakukan pra penelitian dengan menggunakan tes tertulis yang sudah tervalidasi pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Rini Setyawati untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa.²⁷ Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

²⁴ Riska Faradila, Fauzi, and Linda Vitoria, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN 3 Banda Aceh', *Journal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2.4 (2017), 119–26.

²⁵ Siti Komariyah, Ahdinia Fatmala, and Nur Laili, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika', *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4.2 (2018), 55–60.

²⁶ Fahrurrozi and Totok Bintoro, *Model-Model Pembelajaran Kreatif Dan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar* (Jakarta Timur: UNJ Press, 2022), h. 273.

²⁷ Rini Setyawati, 'Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis', *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2022.

Tabel 1. 2
Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis
Siswa Kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu
Semester Ganjil Tahun Ajaran 2022/2023

No	Kelas	Jumlah	Jumlah Perolehan Nilai	
			Nilai < 70	Nilai \geq 70
1	XI IPA 1	29	29	0
2	XI IPA 2	30	29	1
3	XI IPA 3	29	26	3
4	XI IPA 4	28	27	1
5	XI IPA 5	29	26	3
Jumlah		145	137	8
Persentase			94,4%	5,6%

Tabel 1.2 menunjukkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan dengan memberikan soal berupa uraian yang berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis kepada seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu yaitu siswa memperoleh nilai rata-rata ≥ 70 dengan persentase 94,4%. Siswa kesulitan untuk memahami dan menyelesaikan persoalan yang diberikan meskipun soal yang diberikan adalah soal yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Kemampuan berpikir kritis matematis berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Namun berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dilakukan terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih rendah.

Siswa selalu kesulitan saat diberikan soal-soal yang tidak biasa, sehingga kemampuan matematisnya menjadi rendah. Beberapa hal yang dapat berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah pembelajaran yang kurang bervariasi serta keyakinan diri yang masih rendah.²⁸ Hal tersebut

²⁸ Fredi Ganda Putra, Santi Widyawati, and Isna Lutfinatun Nabila, 'Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman Dan Self-Efficacy; Dampak Dan Interaksinya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis',

didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Intan Purnaningsih dan Rafiq Zukarnaen yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan matematika dan kemampuan berpikir kritis matematis saling berkaitan. Siswa yang mampu menggunakan kemampuan berpikir kritis dengan baik maka dapat menyelesaikan soal terkait matematika dengan tepat. Penyebab rendahnya kemampuan analisis siswa diantaranya yaitu kesulitan siswa dalam memahami soal, mengkonstruksi model matematis, dan masih keliru dalam menerapkan prosedur matematika.²⁹

Berdasarkan hasil pra penelitian dan wawancara terhadap Ibu Winri Anugerah, S. Pd., pada hari Rabu tanggal 02 November 2022 selaku guru mata pelajaran matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Baradatu, diketahui bahwa saat proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*), hal ini menyebabkan siswa kurang aktif berpartisipasi dalam menyelesaikan persoalan matematika sehingga tidak dapat melatih kemampuan berpikir kritis matematisnya. Siswa kurang berminat untuk belajar matematika sehingga sulit diajak berdiskusi dalam kegiatan tanya jawab saat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini berdampak pada terhambatnya tujuan pembelajaran, karena tujuan pembelajaran akan tercapai jika suasana pembelajaran yang diciptakan oleh guru dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.³⁰

Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis terdiri dari dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi perspektif negatif siswa terhadap

Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains, 9.1 (2021), 67–77
<<https://doi.org/10.25273/jems.v9i1.8375>>.

²⁹ Intan Purnaningsih and Rafiq Zulkarnaen, 'Identifikasi Faktor Penyebab Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Siswa Kelas Viii', *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7.2 (2022), 291 <<https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7185>>.

³⁰ Bambang Sri Anggoro, Nukhbatul Bidayati Haka, and Hawani Hawani, 'Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur'an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Siswa Kelas X Di Tingkat SMA/MA', *Biodik*, 5.2 (2019), 164–72 <<https://doi.org/10.22437/bio.v5i2.6432>>.

matematika, kemampuan individu, minat dan motivasi belajar. Sedangkan faktor eksternal meliputi suasana belajar, penyajian materi, sikap guru, kompetensi guru dan lingkungan belajar. Masa peralihan dari pandemi *covid-19* ke masa *new normal* menyebabkan perubahan pada proses pembelajaran di sekolah. Pada saat pandemi berlangsung, proses pembelajaran dilakukan secara daring dengan penyampaian materi melalui video pembelajaran, ringkasan materi dan pemberian tugas. Selanjutnya, pada saat proses pembelajaran tatap muka penyajian materi hanya menggunakan buku paket kemudian guru menjelaskan menggunakan papan tulis. Kedua proses pembelajaran tersebut masih berorientasi pada guru (*teacher center*) sehingga guru masih lebih aktif daripada siswa. Pelaksanaan pembelajaran pada masa transisi seperti sekarang ini memerlukan perubahan pada penyajian materi yang dapat membuat siswa lebih berminat dan termotivasi untuk belajar matematika.³¹

Proses pembelajaran yang berlangsung tidak lepas dari peran seorang guru yang sangat mempengaruhi keberhasilan siswa, sehingga guru perlu melakukan tindakan yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada selama proses pembelajaran.³² Guru memerlukan inovasi baru yang dapat menciptakan proses pembelajaran yang berlangsung secara optimal. Kegiatan pembelajaran termasuk dalam aktivitas komunikasi.³³ Pembelajaran dan komunikasi memiliki beberapa kesamaan karena keduanya merupakan proses peralihan informasi dari

³¹ Fraulein Intan Suri and others, 'Improving Mathematic Communication Ability through Islamic Math E-Comic Media: A Study on Building Flat Sides', *Desimal: Jurnal Matematika*, 5.2 (2022), 223–34 <<https://doi.org/10.24042/djm.v5i2.12910>>.

³² Rahmat Diyanto Fitri Dwi Kusuma, Sri Purwanti Nasution, and Bambang Sri Anggoro, 'Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer', *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 191 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2557>>.

³³ Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru* (Jakarta: Referensi, 2013).

suatu sumber tertentu kepada penerima melalui media.³⁴ Pembelajaran sebagai salah satu kegiatan komunikatif memerlukan sebuah alat berupa media komunikasi atau yang biasanya disebut sebagai media pembelajaran.³⁵ Menurut hasil penelitian oleh Risnawati (2017), penggunaan media pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan untuk meningkatkan motivasi siswa, karena media pembelajaran menawarkan sesuatu yang inovatif.³⁶ Oleh karena itu, salah satunya upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara mengembangkan media pembelajaran yang atraktif, inovatif, kreatif dan variatif. Hal ini karena media pembelajaran dapat menjadi media komunikasi interaktif yang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi kepada siswa.³⁷

Media pembelajaran tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran merupakan perantara antara guru dan siswa dalam menyampaikan materi pelajaran.³⁸ Media pembelajaran tidak hanya berbentuk media cetak saja, akan tetapi dapat juga memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mempermudah penyampaian materinya.³⁹ Pemanfaatan multimedia sebagai media pembelajaran memiliki peran yang

³⁴ Abdul Gafur, *Disain Instruksional* (Ponorogo: Tiga Serangkai, 1989).

³⁵ Yuniasti, Miftakhuddin, And Khoiron. *Media Pembelajaran Untuk Generasi Milenial*, h. 4.

³⁶ Ristawati, 'Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X Program Keahlian Administrasi Perkantoran Di SMK Negeri 1 Sinjai' (Skripsi : Universitas Negeri Makassar, 2017).

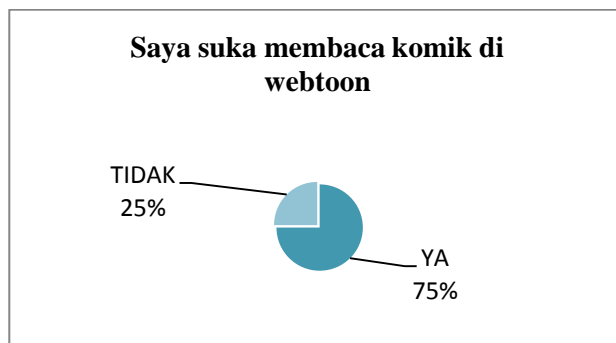
³⁷ Junaidi, 'Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar', *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3.1 (2019), h. 349.

³⁸ Fifit Firmadani, 'Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0', *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2.1 (2020), 93–97 <http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660>.

³⁹ Sri Anggoro, Bidayati Haka, and Hawani, 'Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur'an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas X Di Tingkat SMA/MA'.

penting dan dapat memberikan dampak positif terhadap mekanisme pembelajaran.⁴⁰

Media pembelajaran berbentuk komik digital dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dalam memotivasi siswa untuk belajar, serta mudah diakses dimana saja dan kapan saja.⁴¹ Ketika siswa memiliki motivasi untuk belajar, maka minat mereka dalam pemecahan masalah juga akan terancang. Buku komik menyediakan cerita-cerita yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga komik sangat digemari baik oleh anak-anak maupun orang dewasa.⁴² Hal ini didukung oleh hasil angket yang menunjukkan bahwa siswa menyukai komik digital *webtoon* sebagai berikut.



Gambar 1. 2 Diagram Minat Siswa Terhadap *Webtoon*

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Regita Anesia dkk, menghasilkan media komik berbasis android yang dapat digunakan sebagai media alternatif yang dapat membantu siswa

⁴⁰ Nukhbatul Bidayati Haka and others, 'Pengembangan Multimedia Interaktif Terintegrasi Nilai Sains Sebagai Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas XI Mata Pembelajaran Biologi Di Tingkat SMA/MA', *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13.1 (2020), h. 2.

⁴¹ Nita Andriani, 'Penerapan Media Komik Digital Terhadap Pemahaman Pembelajaran Matematis Siswa SMP', *Prosiding DPNPM Unindra*, 0812.50 (2019), h. 33.

⁴² Nursiwi Nugraheni, 'Penerapan Media Komik Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar', *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.2 (2017), 111–17 <<https://doi.org/10.24176/re.v7i2.1587>>.

menghadapi berbagai kesulitan dalam memahami materi pelajaran.⁴³ Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fitria Angela menunjukkan bahwa media komik berbasis aplikasi android dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa pada materi matematika.⁴⁴

Media komik matematika digital atau *Digital Math Comics* dapat dipadukan dengan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang bertujuan agar siswa lebih aktif dalam pembelajaran dengan memuat serangkaian aktivitas ilmiah berupa kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.⁴⁵ Media komik matematika digital merupakan inovasi media pembelajaran matematika yang juga efektif dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa.⁴⁶

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Winri Anugerah selaku guru matematika di kelas XI IPA, salah satu materi matematika yang memerlukan media komik digital adalah materi turunan fungsi aljabar. Pada Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2018, disebutkan bahwa konsep turunan fungsi merupakan salah satu topik kalkulus yang diberikan kepada siswa sekolah menengah atas di Indonesia. Selain itu, Yunia Bani Pratiwi dalam penelitiannya yang berjudul *Desain Didaktis Materi Turunan Fungsi Aljabar* mengatakan bahwa agar siswa menjadi lebih memahami konsep matematika khususnya tentang turunan fungsi aljabar maka diharapkan penelitian selanjutnya harus

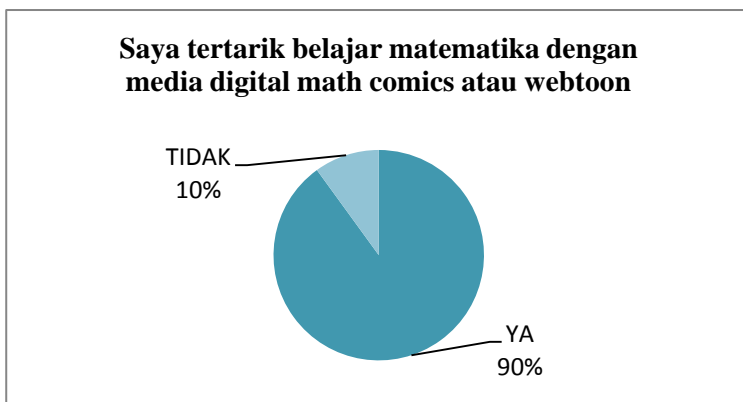
⁴³ Regita Anesia, Bambang Sri Anggoro, And Indra Gunawan, "Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus", *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, Vol. 01, No. 1, (2018). h. 53–57, Anggoro, and Gunawan.

⁴⁴ Fitria Angela, Maimunah, and Yenita Roza, 'Desain Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Persamaan Eksponensial', 05.02, 1449–61.

⁴⁵ Pujiati.

⁴⁶ Fraulein Intan Suri and others, 'Improving Mathematic Communication Ability through Islamic Math E-Comic Media: A Study on Building Flat Sides', *Desimal: Jurnal Matematika*, 5.2 (2022), h. 223–234.

melakukan perbaikan instrumen dan bahan ajar.⁴⁷ Menurut ibu Winri Anugerah, penerapan komik matematika digital atau *digital math comics* dapat menjadi salah satu upaya dalam memperbaiki instrumen dan bahan ajar matematika serta dapat menumbuhkan minat siswa dalam pembelajaran matematika, hal ini karena sebagian besar siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu merupakan penggemar komik termasuk komik digital yang dipublikasikan melalui *LINE Webtoon*. Hal ini juga didukung dengan hasil angket analisis kebutuhan, yang menyatakan bahwa siswa tertarik untuk menggunakan media pembelajaran berupa komik matematika digital atau *Digital Math Comics*.



Gambar 1. 3 Diagram Respon Ketertarikan Siswa

Berdasarkan hasil angket tersebut, terlihat bahwa siswa tertarik untuk menggunakan media *digital math comics* sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran matematika sebesar 90%. Komik digital memiliki jangkauan penyebaran yang luas serta pengaksesan yang mudah dan tidak berbayar sehingga dapat meningkatkan minat baca dari berbagai kalangan termasuk siswa. Komik digital yang dipublikasikan melalui aplikasi *LINE Webtoon* memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak memerlukan

⁴⁷ Yunia Bani Pratiwi, 'Desain Didaktis Materi Turunan Fungsi Aljabar' (Universitas Pendidikan Indonesia, 2020).

biaya dalam proses penerbitan komik, pembaca dapat ikut berkontribusi melalui komentar, *vote*, dan saling membagikan komik yang sifatnya terbuka serta aman dari *plagiarisme* pihak lain.⁴⁸

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas dan memperhatikan kemampuan berpikir kritis matematis yang harus dicapai oleh siswa, serta mempertimbangkan hasil penelitian terdahulu, maka diharapkan pengembangan media *Digital Math Comics* dengan pendekatan saintifik ini dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa merasa kesulitan memahami materi matematika.
2. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah.
3. Media pembelajaran yang digunakan tidak bervariasi dan belum mampu membantu siswa dalam memahami materi matematika.
4. Di SMA Negeri 1 Baradatu belum ada guru yang mengembangkan media *digital math comics* sebagai media pembelajaran matematika pada materi turunan fungsi aljabar.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Baradatu.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik yang memuat materi turunan fungsi aljabar.

⁴⁸ Widyaloka Kusumasari, I Wayan Darmadi, and Sahrul Saehana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Webcomic Fisika Webtoon Untuk Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Hukum Newton', *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako)*, 9.1 (2021), h. 50–56.

3. Kemampuan yang diukur adalah kemampuan berpikir kritis matematis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar?
2. Bagaimana kelayakan dan kemenarikan media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar?
3. Bagaimana efektivitas media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mendeskripsikan bagaimana proses pengembangan media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar.
2. Untuk mengetahui kelayakan dan kemenarikan media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar.
3. Untuk mengetahui keefektifitasan media *digital math comics* dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi turunan fungsi aljabar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi siswa, media pembelajaran *digital math comics* diharapkan dapat menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa terhadap matematika serta dapat membantu siswa memahami materi turunan fungsi aljabar dengan baik serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
2. Bagi guru, media pembelajaran *digital math comics* diharapkan dapat dijadikan salah satu inovasi media pembelajaran matematika.
3. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman dalam mengembangkan media pembelajaran *digital math comics* pada materi turunan fungsi aljabar.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan terkait pengembangan media *Digital Math Comics* (DIMAC) dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, antara lain sebagai berikut:

1. Siti Komariyah dan Ahdinia Fatmala Nur Laili (2018) “Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Matematika”. Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis memberikan pengaruh sebesar 59,8% terhadap hasil belajar siswa.⁴⁹
2. Riska Faradila, Fauzi, dan Linda Vitoria (2017), “Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN 3 Banda Aceh”. Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis memberikan pengaruh sebesar 27% terhadap hasil belajar siswa.⁵⁰
3. Rohmah Romadhona Fahmi (2022), “Pengembangan Media *Islamic Math E-Comic* Dengan Bantuan Canva Dengan Pendekatan Matematika Realistic (PMR) Dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis”. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan

⁴⁹ Komariyah, Fatmala, and Laili.

⁵⁰ Faradila, Fauzi, and Vitoria, ‘Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN 3 Banda Aceh’.

hasil belajar yang diperoleh siswa saat menggunakan media *Islamic Math E-Comic* dan media ini dapat digunakan dan dibangun kembali dalam mempelajari matematika pada materi bangun datar.⁵¹

4. Nita Andriani (2019), “Penerapan Media Komik Digital terhadap Pemahaman Pembelajaran Matematis Siswa SMP”. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan komik matematika digital cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa pada konsep aritmatika sosial. Perubahan yang terjadi pada kelas dengan konsep komik matematika digital cukup baik jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.⁵²
5. Yuli Fitrianiingsih, Huri Suhendri, dan Maya Mashita Astriani (2019), “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Bagi Siswa Kelas VII SMP/MTs Berbasis Budaya”. Hasil dari penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif berbentuk buku komik matematika yang efektif bagi siswa kelas VII SMP/MTs pada materi segitiga dan segiempat.⁵³
6. Fitria Angela, Maimunah dan Yenita Roza (2021), “Desain Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Aplikasi Android pada Materi Persamaan Eksponensial”. Hasil dari penelitian ini berupa media komik berbasis aplikasi *android* yang bernama *FICOM MATH* yang dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa pada materi persamaan eksponensial.⁵⁴
7. Regita Anisa, Bambang Sri Anggoro, dan Indra Gunawan (2018), “Pengembangan Media Komik Berbasis Android pada Pokok Bahasan Gerak Lurus”. Hasil dari penelitian ini

⁵¹ Rohmah Romadhona Fahmi, ‘Pengembangan Media Islamic Math E-Comic Berbantuan Canva Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) Dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis’ (UIN Raden Intan Lampung, 2022).

⁵² Andriani.

⁵³ Yuli Fitrianiingsih, Huri Suhendri, and Maya Masitha Astriani, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Bagi Siswa Kelas VII SMP / MTS Berbasis Budaya’, *Petik*, 5.2 (2019), 36–42.

⁵⁴ Angela, Maimunah, and Roza.

berupa komik berbasis android pada pokok bahasan gerak lurus yang digunakan sebagai media alternatif untuk membantu siswa dari berbagai kesulitan dalam memahami materi pelajaran.⁵⁵

8. Very Hendra Saputra dan Donaya Pasha (2021), “*Comics as Learning Medium During the Covid-19 Pandemic*”. Hasil dari penelitian ini berupa media pembelajaran komik berbasis saintifik pada materi keliling persegi panjang untuk siswa kelas IV sekolah dasar yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran online maupun offline di masa pandemi *Covid-19*.⁵⁶

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah terletak pada alur cerita pada komik yang menggunakan pendekatan saintifik dengan materi turunan fungsi aljabar. pembuatan *digital math comics* penelitian ini dilakukan dengan berbantuan aplikasi *Ibispaint X* yang kemudian akan dipublikasikan melalui platform penyedia komik digital yaitu *LINE Webtoon*. Kemampuan yang akan diteliti pada penelitian dengan pengembangan media *digital math comics* ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Subjek penelitian ini yaitu siswa di SMA Negeri 1 Baradatu, alasannya adalah karena penelitian terdahulu yang meneliti tentang media komik digital masih jarang yang melakukan penelitian pada siswa di tingkat sekolah menengah atas.

⁵⁵ Regita Anesia, Bambang Sri Anggoro, And Indra Gunawan, "Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus", *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, Vol. 01, No. 1, (2018). h. 53–57.

⁵⁶ Very Hendra Saputra and Donaya Pasha, ‘Comics as Learning Medium During the Covid-19 Pandemic’, *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 4.February (2021), 330–34.

H. Sistematika Penulisan

Penggunaan sistematika dalam penulisan memudahkan untuk memahami dan mengetahui pembahasan umum dalam skripsi ini. Berikut ini adalah sistematika yang menjadi struktur dan prinsip penyusunan:

Tabel 1. 3
Sistematika Penulisan

Bab I :	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> A. Penegasan Judul B. Latar Belakang Masalah C. Identifikasi Dan Batasan Masalah D. Rumusan Masalah E. Tujuan Penelitian F. Manfaat Penelitian G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan H. Sistematika Penulisan
Bab II :	Tinjauan Pustaka <ul style="list-style-type: none"> A. Deskripsi Teoritik B. Teori – teori Tentang Pengembangan C. Kerangka Berpikir
Bab III :	Metodologi Penelitian <ul style="list-style-type: none"> A. Tempat dan Waktu Penelitian B. Desain Penelitian Pengembangan C. Prosedur Penelitian Pengembangan D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan F. Instrumen Penelitian G. Uji Coba Produk H. Teknik Analisis Data
Bab IV	Hasil Penelitian Dan Pembahasan <ul style="list-style-type: none"> A. Hasil Penelitian dan Pengembangan B. Pembahasan

Bab V	Penutup A. Simpulan B. Rekomendasi
Daftar Rujukan	
Lampiran	

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritik

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran termasuk dalam aktivitas komunikasi.⁵⁷ Pembelajaran dan komunikasi merupakan proses peralihan pesan dengan menggunakan media untuk mencapai hasil tertentu.⁵⁸ Sebagai salah satu aktivitas komunikasi, maka pembelajaran membutuhkan sebuah media komunikasi dalam pelaksanaannya, yaitu berupa media pembelajaran. Media menjadi sebuah sarana pendukung yang digunakan guru dengan rancangan tertentu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.⁵⁹

Kata media berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Media dalam bahasa Arab berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.⁶⁰ Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan sebagai perantara atau penghubung dari pemberi informasi yaitu guru kepada penerima informasi atau siswa yang bertujuan untuk menstimulasi para siswa agar termotivasi serta bisa mengikuti proses pembelajaran secara utuh dan bermakna.⁶¹

Media merupakan semua alat yang digunakan dalam pembelajaran untuk membantu guru dalam menyampaikan materi serta dapat menumbuhkan minat belajar siswa.⁶²

⁵⁷ Munadi, *Media Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru*.

⁵⁸ Gafur, *Disain Instruksional*.

⁵⁹ Musfiqon, *Pengembangan Media Dan Sumber Pembelajaran* (Aceh: Prestasi Pustakarya, 2012), h. 28.

⁶⁰ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017), h. 3.

⁶¹ Muhammad Hasan and others, *Media Pembelajaran* (Jawa Tengah: Tahta Media Group, 2021), h. 29.

⁶² Sufri Mashuri, *Media Pembelajaran Matematika*.

Media merupakan sarana penyalur informasi yang dapat mendukung terjadinya proses pembelajaran. Penerapan media pembelajaran yang kreatif, atraktif, dan bervariasi dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.⁶³

Berdasarkan beberapa pengertian media pembelajaran yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan semua media atau sarana untuk menyampaikan informasi dari guru kepada siswa untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang efektif.

b. Prinsip – Prinsip Media Pembelajaran

Menurut Sudjana prinsip-prinsip media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Media yang digunakan sesuai dengan tujuan dan materi pelajaran.
- 2) Media disesuaikan dengan kemampuan siswa.
- 3) Penggunaan media disesuaikan dengan bahan, metode, waktu, dan sarana yang ada.
- 4) Menyesuaikan antara pemilihan media, waktu, tempat dan situasi yang tepat.⁶⁴

c. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Ciri-ciri media pembelajaran yang dikemukakan oleh Gerlach dan Ely adalah sebagai berikut.⁶⁵

1. *Fixative Property*, ciri fiksatif menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksikan suatu peristiwa atau objek.

⁶³ Asnawir And Basyiruddin Usman, *Media Pembelajaran*, 1st Edn (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), h. 13.

⁶⁴ Ramen A. Purba And Others, *Pengantar Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h. 35.

⁶⁵ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2005), h. 12.

2. *Manipulative Property*, transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Kejadian yang memakan waktu lama dapat disajikan dalam waktu singkat kepada siswa.
3. *Distributive Property*, ciri distributif memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu.

d. Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum tujuan penggunaan media pembelajaran adalah membantu pengiriman informasi berupa materi dari pengajar kepada pembelajar, agar materi tersebut mudah dimengerti, lebih menarik, dan lebih menyenangkan bagi siswa.⁶⁶ Media dapat membantu siswa memperoleh pengalaman visual yang dapat menumbuhkan motivasi belajar, serta membuat materi kompleks menjadi lebih sederhana, dan mudah dipahami.⁶⁷

Manfaat media dalam pembelajaran antara lain, sebagai berikut:

- 1) Membantu pelaksanaan proses pembelajaran.
- 2) Menumbuhkan minat, rasa ingin tahu, dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran terjadi secara interaktif.
- 3) Mengatasi keterbatasan yang menghambat aktivitas pembelajaran.⁶⁸

⁶⁶Muhammad Hasan and others, *Media Pembelajaran* (Jawa Tengah: Tahta Media Group, 2021), h. 41.

⁶⁷ Asnawir And Usman, Asnawir And Usman, *Media Pembelajaran*, h. 21.

⁶⁸ Mustafa Abi Hamid And Others, *Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) h. 8.

e. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Menurut Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2018, media pembelajaran dikelompokkan ke dalam 7 kategori yaitu media audio visual bergerak, media audio visual yang tidak bergerak, media audio, media audio semi gerak, media visual gerak, media visual diam dan media cetak.

Menurut Sadiman, terdapat beberapa klasifikasi media pembelajaran tergantung dari sudut mana melihatnya.

- 1) Berdasarkan sifatnya, media dapat dibagi menjadi tiga yaitu media audio, media visual dan media audio visual.
- 2) Berdasarkan jarak jangkauannya media terbagi dua yaitu media yang memiliki daya jangkau yang luas dan media yang terbatas oleh ruang dan waktu, seperti film slide, film, video dan sebagainya yang harus menggunakan tempat yang tertutup dan gelap.
- 3) Berdasarkan cara penggunaannya, media terbagi menjadi beberapa dua yaitu media membutuhkan alat proyeksi dan media yang dapat tidak membutuhkan alat proyeksi.

f. Media Pembelajaran Visual

Visual selalu berhubungan dengan mata, begitupun dengan media berbasis visual hanya mengandalkan indera penglihatan.⁶⁹ Menurut Hafiz dan Kaelani, media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dan tidak memiliki suara, akan tetapi dapat meningkatkan minat siswa dan mempermudah pemahaman terhadap materi yang disajikan dengan tersebut.⁷⁰ Media pembelajaran visual merupakan media yang berbentuk dua dimensi dan tidak mengandung

⁶⁹ Syaiful Bahri Djamarah And Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002) h. 144.

⁷⁰ Abigail Soesana And Others, *Pengembangan Media Pembelajaran Di Era Society 5.0* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022), h. 87.

unsur suara.⁷¹ Media pembelajaran visual memiliki unsur bentuk, warna, tekstur dan garis. Media visual menampilkan pesan dalam bentuk gambar, atau grafik yang jelas agar pesan tersampaikan dengan tepat.

Penerapan media visual mampu mewujudkan proses belajar yang atraktif, efektif dan efisien.⁷² Media berbasis visual berperan penting dalam aktivitas pembelajaran. Media visual mempermudah siswa dalam memahami materi, meningkatkan daya ingat dan minat siswa dalam belajar serta dapat menghubungkan antara isi materi pembelajaran dan kehidupan. Bentuk visual dapat berupa gambar, diagram, peta dan juga grafik.⁷³

2. *Digital Math Comics (DIMACO)*

a. Media Komik

Istilah komik berasal dari bahasa Yunani Kuno yaitu *komikos* yang merupakan bentuk lain dari kata *kosmos* yang berarti “bersuka cita” atau “bergurau”. Komik berasal dari kata *komiek* yang merupakan bahasa Belanda yang berarti ”pelawak”. Menurut McCloud, komik adalah beberapa gambar yang disajikan secara berurutan untuk menyampaikan informasi dan menghasilkan respons pembaca.⁷⁴ Komik merupakan salah satu seni dua dimensi berupa gambar yang dirangkai menjadi suatu alur cerita.⁷⁵

⁷¹ Wina Sanjaya, *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran* (Jakarta: Prenada Media Group, 2008) h. 211.

⁷² Ani Rosidah, ‘Penerapan Media Pembelajaran Visual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran Ips’, *Jurnal Cakrawala Pendas*, 2.2 (2016), h. 124.

⁷³ Rahina Nugrahani And Jurusan Seni Rupa, ‘Media Pembelajaran Berbasis Visual Berbentuk Permainan Ular Tangga Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar’, *Leafaran Ilmu Kependidikan*, 36.1 (2017), h. 38.

⁷⁴ Leo A. Mamolo, ‘Development of Digital Interactive Math Comics (DIMaC) for Senior High School Students in General Mathematics’, *Cogent Education*, 6.1 (2019) <<https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1689639>>.

⁷⁵ Rizqi Mega Oktaviani, “Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika” Dalam 28 Cara Senang Belajar Matematika (Magelang: Pustaka Rumah Cinta, 2020) h. 354.

Komik merupakan cerita bergambar yang terdiri atas teks bacaan serta dialog singkat untuk mempermudah pembaca memahami suatu cerita.⁷⁶ Komik sebagai suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan dirancang untuk memberikan hiburan kepada pembaca.⁷⁷

Salah satu inovasi terbaru dalam menyikapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah komik digital. Komik digital adalah bentuk sastra tekstual-visual multimodal yang dapat menjadi alat pedagogi yang efektif. Menurut Kirchoff, komik digital dapat disampaikan melalui multimedia.⁷⁸ Komik digital merupakan sebuah alur cerita dengan tokoh tertentu yang disajikan dalam bentuk cerita bergambar kemudian dipublikasikan melalui media elektronik.⁷⁹ Komik digital berisi sebuah cerita bergambar dengan tokoh yang memiliki karakteristik tersendiri dengan memuat informasi yang dipublikasikan melalui internet.⁸⁰

b. Karakteristik Komik

Karakteristik komik menurut Sudjana dan Rivai, terdiri dari sekumpulan alur cerita bersambung. Kekuatan media komik dapat lebih dihayati jika perwatakan tokohnya memiliki karakteristik yang membuatnya lebih dikenal. Komik dapat mengorientasikan perhatian dari lingkungan

⁷⁶ Aan Putra and Ines Feltia Milenia, 'Systematic Literature Review: Media Komik Dalam Pembelajaran Matematika', *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.1 (2021), 30 <<https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.951>>.

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Leo Aldamia Mamolo, 'Students' Evaluation and Learning Experience on the Utilization of Digital Interactive Math Comics (DIMaC) Mobile App', *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2.2 (2022), 375–88 <<https://doi.org/10.25082/amlr.2022.02.006>>.

⁷⁹ Yuliana Faridatul Hidayah, Siswandari Siswandari, and Sudiyanto Sudiyanto, 'Pengembangan Media Komik Digital Akuntansi Pada Materi Menyusun Laporan Rekonsiliasi Bank Untuk Siswa Smk', *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2.2 (2017), h. 241.

⁸⁰ Hidayah, Siswandari, and Sudiyanto, *Pengembangan Media*, h. 241.

masyarakat atau berisi tentang cerita pribadi sehingga pembaca mampu mengidentifikasi cerita yang disajikan. Cerita komik dibuat secara sederhana dan menarik, serta dilengkapi dengan ciri khusus seperti cerita komik dalam sebuah buku atau surat kabar yang tampak lebih hidup dan diolah dengan warna yang bervariasi.⁸¹ Pemilihan gaya gambar dapat mempengaruhi pembaca, gaya gambar yang unik akan memberikan sensasi membaca yang lebih menarik untuk pembaca.⁸² Salah satunya adalah gaya gambar komik Jepang (*manga*) yang diperlihatkan pada komik. Gaya gambar komik Jepang (*manga*) merupakan gaya gambar yang sedang diminati dan hampir menguasai pasar komik di Indonesia.⁸³

c. Jenis – Jenis Komik

Komik terbagi ke dalam empat jenis yaitu komik edukasi yang berfungsi sebagai media pembelajaran, komik promosi untuk menawarkan sebuah produk, komik wayang yang menampilkan cerita pewayangan, dan komik aksi, yang bertemakan adegan laga atau pertarungan.⁸⁴ Bentuk komik sangat beragam, seperti yang dikatakan oleh Mustajab bahwa jenis komik dapat dilihat dari gaya penggambaran, cara penyampaian cerita, hingga bentuk komik yaitu sebagai berikut:

- 1) Kartun karikatur yaitu sebuah komik berupa satu tampilan yang bertujuan untuk menghibur, memberikan kritikan dan memberikan sindiran.

⁸¹ Nursiwi Nugraheni, 'Penerapan Media Komik Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar', *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.2 (2017), h. 112.

⁸² Irfandi Musnur and Muhamad Faiz, 'Analisis Penyajian Karakter Dan Alur Cerita Pada Komik Vulcaman-Z', *Narada : Jurnal Desain Dan Seni*, 6.2 (2019), 339 <<https://doi.org/10.22441/narada.2019.v6.i2.010>>.

⁸³ Ninditya Jihan Aliifah, 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Kimia Materi Gaya Antar Molekul', *UIN Syarif Hidayatullah*, 2023.

⁸⁴ Gede Lingga Ananta Kusuma Putra And Gede Pasek Putra Adnyana Yasa, 'Komik Sebagai Sarana Komunikasi Promosi Dalam Media Sosial', *Jurnal Nawala Visual*, 1.1 (2019), h. 6.

- 2) Komik potongan (*comic strip*) adalah komik ini biasanya dibuat bersambung dengan alur cerita yang lebih pendek.
- 3) Komik tahunan (*comic annual*) yaitu komik yang hanya diterbitkan pada waktu tertentu.
- 4) Komik *online* (*web comic*) merupakan komik yang dipublikasikan melalui internet dengan target pembaca yang lebih luas.
- 5) Komik ringan (*comic simple*) yang merupakan rangkaian cerita yang berasal dari karya pribadi yang dicetak.
- 6) Buku komik (*comic book*) merupakan suatu cerita yang memuat gambar, tulisan dan cerita yang disajikan dalam sebuah buku.⁸⁵

d. Komik Sebagai Media Pembelajaran

Komik berperan sebagai media penyampaian pesan kepada masyarakat umum. Saat ini komik bukan hanya sebagai media hiburan, akan tetapi sudah mulai dikembangkan menjadi media pesan lainnya seperti iklan promosi dan media dan media penyampaian lainnya.⁸⁶ Pada umumnya orang membaca komik sebagai hiburan semata, akan tetapi karena semakin meluasnya popularitas komik telah mendorong banyak guru bereksperimen dengan medium ini untuk maksud pembelajaran.⁸⁷ Selain digunakan sebagai media hiburan, komik juga sudah mulai digunakan sebagai media pembelajaran.⁸⁸ Media komik

⁸⁵ Cecep Kustandi And Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2020), h. 142.

⁸⁶ Nick Soedarso, 'Komik: Karya Sastra Bergambar', *Humaniora*, 6.4 (2015), h. 498.

⁸⁷ Widya Putri Ramadhani, 'Pengaruh Penggunaan Media Komik Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp', *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.2 (2020), 77-86 <<https://doi.org/10.30598/jupitekvol2iss2pp77-86>>.

⁸⁸ Apriska Cahyaningrum, "*Komik Hots (High Order Thinking Skill) Dan Kaitannya Dengan Literasi Matematika*" Dalam *27 Cara Asyik Belajar Matematika* (Magelang: Pustaka Rumah Cinta, 2019), h. 432.

menjadi salah satu sumber belajar yang mempermudah siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, media komik dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran atau digunakan siswa untuk belajar secara mandiri.⁸⁹

Komik bersifat sederhana, jelas, dan mudah dipahami sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media edukatif.⁹⁰ Komik menjadi salah satu media komunikasi visual yang memaparkan informasi secara umum sekaligus mudah dipahami karena komik menggabungkan antara visual gambar dan teks yang disusun membentuk sebuah rangkaian cerita untuk menyampaikan informasi dengan mudah.⁹¹ Selain itu, media komik digital sangat mudah digunakan baik oleh guru maupun siswa, karena dapat diakses dimana saja.

Menurut Gene Yang, komik memiliki beberapa keunggulan jika digunakan sebagai media pembelajaran yakni komik dapat menumbuhkan motivasi siswa untuk belajar, mengoptimalkan kualitas pembelajaran, bersifat tetap, komik dapat menumbuhkan minat baca siswa dan membentuk kedisiplinan siswa untuk membaca materi. Hal ini karena komik menggabungkan antara visual gambar yang menarik dan tulisan yang disusun membentuk sebuah alur cerita sehingga pesan yang disampaikan lebih mudah dipahami.⁹²

Penggunaan media komik digital sebagai pembelajaran dapat meningkatkan antusiasme siswa selama proses pembelajaran.⁹³ Komik adalah suatu bentuk komunikasi visual yang mempunyai kekuatan untuk menyampaikan

⁸⁹ Anip Saputro, Dwi, 'Aplikasi Komik Sebagai Media', *Muaddib*, 05.Issn 2088-3390 (2015), h. 1.

⁹⁰ Asnawir And Usman, *Media Pembelajaran*, h. 55.

⁹¹ Ni Luh Wahyu Kusumadewi, I Wayan Gunartha, and Putu Wisna Ariawan, 'Pengembangan Media Komik Matematika Digital Untuk Pembelajaran Materi Pecahan Di Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9 (2022), h. 107.

⁹² Eko Wuriyanto, 'Komik Sebagai Media Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan*, 7.1 (2009), h. 45-55.

⁹³ *Ibid*, h. 249.

informasi secara umum dan mudah dipahami.⁹⁴ Komik merupakan seni Kemampuan menerima pesan visual mencakup kemampuan membaca visual secara tepat, menghubungkan isi pesan visual dan verbal atau sebaliknya, serta mampu menghayati keindahan visualisasi.⁹⁵ Oleh sebab itu, komik dapat digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

Menurut Kurniawati, komik matematika ialah sebuah cerita bergambar yang berisi persoalan matematika.⁹⁶ Proses pembuatan komik matematika hampir sama dengan komik lainnya, tetapi secara umum komik matematika harus memiliki nilai lebih dan menyertakan “*sense of humor*” di dalamnya yang bertujuan untuk menimbulkan kesan yang positif dan mewujudkan pembelajaran yang menarik.⁹⁷ *Digital Math Comic* atau komik matematika digital merupakan media pembelajaran yang berisi tentang persoalan dan konsep matematika dan dikemas dalam bentuk cerita bergambar kemudian dipublikasikan melalui media elektronik.

e. *LINE Webtoon*

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat juga berpengaruh terhadap berbagai jenis media terutama salah satunya adalah media *online*. Salah satu media *online* yang saat ini sedang berkembang dan digemari banyak orang adalah komik digital.⁹⁸ Komik

⁹⁴ Makmum, ‘Komik : Media Komunikasi Pembelajaran’, *Bapo Lipa : Jurnal Pendidikan Seni Rupa*, 2021, 18–23.

⁹⁵ Tiara Ika Anggita Dewi, Slamet Triyadi, and Hendra Setiawan, ‘Penggunaan Media Line Webtoon Dalam Pembelajaran Menulis Teks Cerita Fantasi Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Purwasari’, *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10.1 (2022), 100–111 <<https://doi.org/10.24269/dpp.v10i1.4550>>.

⁹⁶ Yuli Fitrianiingsih, Huri Suhendri, and Maya Masitha Astriani, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Bagi Siswa Kelas VII SMP / MTS Berbasis Budaya’, *Petik*, 5.2 (2019), h. 38.

⁹⁷ Ibid.

⁹⁸ Putri Oktavia Haliem, Farid Rusdi, and Budi Utami, ‘Pengaruh Terpaan Media Line Webtoon Wonderwall Terhadap Opini Pembaca Mengenai Isu Kesehatan Mental’, *Prologia*, 2.2 (2019), 458 <<https://doi.org/10.24912/pr.v2i2.3730>>.

digital dapat memberi pengaruh tersendiri terhadap pandangan pembaca dan disukai oleh kalangan remaja hingga dewasa dari usia 19 tahun hingga 34 tahun, terbukti dengan munculnya berbagai aplikasi baca komik digital.⁹⁹ Aplikasi baca komik digital yang sudah banyak digunakan yaitu *LINE Webtoon*, *Kakao Webtoon*, *MangaToon*, *COMICA*, *ComicRack Free*, *Crunchyroll Manga* dan lain sebagainya. *LINE Webtoon* merupakan aplikasi penyedia komik digital yang banyak digunakan di kalangan masyarakat termasuk kalangan remaja.

LINE Webtoon adalah aplikasi penyedia komik digital yang berasal dari Korea Selatan. *LINE Webtoon* atau yang lebih dikenal dengan *Webtoon* adalah sebuah platform komik digital yang dapat diakses tanpa biaya atau gratis.¹⁰⁰ Aplikasi webtoon adalah suatu media yang menyampaikan cerita dan ilustrasi berupa *cartoon* untuk menarik minat pembaca. Manfaat penggunaan aplikasi webtoon ini berbagai macam seperti, mengisi waktu kosong untuk membaca, berkomentar dengan sesama pembaca, dan membuat karya komik yang bisa diterbitkan di platform webtoon. Selain itu, dengan adanya webtoon ini dapat memudahkan untuk diakses kapan dan di manapun.¹⁰¹ Pada *LINE Webtoon* setiap pengguna dapat berkontribusi dengan cara memberikan komentar, melakukan *voting* sebagai dukungan, serta mempromosikan konten komik yang bersifat terbuka.¹⁰²

⁹⁹ K Apriliani and others, 'Analisis User Experience Pada Aplikasi Line Webtoon', *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi Vol.2 No.2, Agustus 2022 Analisis*, 1.2 (2022) <<https://doi.org/10.24002/konstelasi.v2i2.5334>>.

¹⁰⁰ Annisa Fitriana Lestari and Irwansyah, 'LINE Webtoon Sebagai Industri Komik Digital', *Jurnal Ilmu Komunikasi Program Studi Ilmu Komunikasi Universitas Teuku Uma*, 6.2 (2020), 134–48.

¹⁰¹ Sabrina Ghina Fauziyyah, Maya Dewi Kurnia, and Cahyo Hasanudin, 'Pemanfaatan Aplikasi Webtoon Untuk Meningkatkan Minat Baca Bagi Siswa', *Jubah Raja (Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran)*, 1.2 (2022), 9–16.

¹⁰² Destia Putri, 'Pengaruh Media Sosial Line Webtoon Terhadap Minat Membaca Komik Pada Mahasiswa Universitas Riau', *Jom Fisip*, 5.1 (2018), 2.

Webtoon dianggap sebagai cara terbaik untuk meningkatkan minat baca.¹⁰³ Minat baca merupakan kemampuan membaca secara sukarela. Selain itu minat baca dapat diartikan sebagai suatu keinginan atau kecenderungan yang tinggi untuk membaca.¹⁰⁴ Pengguna aplikasi *LINE Webtoon* yang menggunakan media ini sebagai portal membaca *webtoon* memiliki beragam motif dalam menggunakannya, motif yang utama dan memiliki pengaruh yang signifikan adalah motif diversifikasi atau hiburan terutama sebagai pelepas kejenuhan.¹⁰⁵

Berikut ini adalah cara menggunakan aplikasi *LINE Webtoon* dengan android.¹⁰⁶

1) *Instal* aplikasi *LINE Webtoon* di *play store*



Gambar 2.1 Tampilan *Webtoon* di *play store*

2) Setelah terpasang, kemudian klik buka atau *open* untuk mendaftar aplikasi *LINE Webtoon*

¹⁰³ Raulan and Sitti Fatimah, 'Teaching Writing Narrative Text by Using Webtoon', *Journal of English Language Teaching (JELT)*, 7.4 (2018), h. 588.

¹⁰⁴ Cut Nelga Isma, Nur Rohman, and Istiginisih, 'Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Minat Baca Siswa Kelas 4 Di MIN 13 Nagan Raya', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6.1 (2022), 7932–40
<<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3650>>.

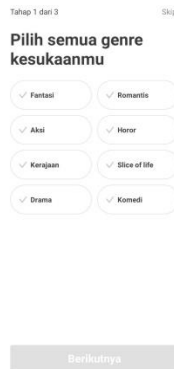
¹⁰⁵ Zahra Medina, Maylanny Christin, and Ruth Mei Ulina Malau, 'Motif Pengguna Aplikasi Line Webtoon (Studi Deskriptif Kuantitatif Pada Pengikut Akun Official Line Webtoon Id)', *E-Proceeding of Management*, 3.3 (2016), 3915–23.

¹⁰⁶ Sabrina Ghina Fauziyyah, Maya Dewi Kurnia, and Cahyo Hasanudin, 'Pemanfaatan Aplikasi Webtoon Untuk Meningkatkan Minat Baca Bagi Peserta Didik', *Jubah Raja (Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran)*, 1.2 (2022), 9–16



Gambar 2. 2 Tampilan *Webtoon* Sesudah di Install

- 3) Kemudian, di halaman pertama ada pertanyaan tentang komik yang ingin dibaca sesuai kesukaan



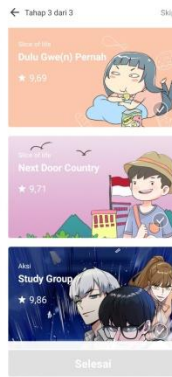
Gambar 2. 3 Tampilan halaman pertama

- 4) Di halaman kedua terdapat gaya gambar, kemudian pilih yang disukai



Gambar 2. 4 Tampilan halaman kedua

- 5) Di halaman ketiga terdapat pilihan berbagai macam komik yang ingin dibaca



Gambar 2. 5 Tampilan Halaman Ketiga

- 6) Di halaman terakhir silahkan *login* ke aplikasi *LINE Webtoon*



Gambar 2. 6 Tampilan halaman *login*

Media *LINE webtoon* termasuk ke dalam media visual yang memiliki nilai ketertarikan lebih tinggi. *Webtoon* dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Guru dapat mengembangkan komik yang akan dipublikasikan melalui *LINE webtoon* atau menggunakan komik yang sudah tersedia di *webtoon* dengan memilih genre yang sesuai. Oleh sebab itu, pada penelitian ini media pembelajaran visual berbasis *digital math comics (DIMACO)* yang

dikembangkan akan dipublikasikan melalui aplikasi *LINE Webtoon*.

3. Pendekatan Saintifik

a. Pengertian Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik (*scientific*) atau pendekatan ilmiah merupakan pendekatan yang berorientasi pada siswa dengan tujuan agar siswa menjadi aktif dalam aktivitas pembelajaran sehingga diharapkan kemampuan siswa akan semakin meningkat.¹⁰⁷ Menurut Peraturan Pemerintah No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik (*scientific*) meliputi 5M, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan.

Jenjang pendidikan yang menerapkan kurikulum 2013, sebagian besar proses pembelajarannya dilaksanakan dengan pendekatan saintifik (*scientific*). Penerapan pendekatan saintifik (*scientific*) dalam pembelajaran meliputi aktivitas menemukan data melalui observasi, diskusi, mencoba, mengidentifikasi data, menyajikan data, kemudian melakukan aktivitas menganalisis, menalar, dan menyimpulkan, serta menciptakan.¹⁰⁸

Proses berupa keterampilan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, mengkomunikasikan dan menyimpulkan selalu terlibat dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik. Peranan guru sangat penting dalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan ini. Meskipun demikian, bantuan guru yang

¹⁰⁷ Panji Nur Wicaksono and others, 'Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Pembelajaran Pendidikan Jasmani Materi Teknik Dasar Passing Sepak Bola', *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 16.1 (2020), 41–54 <<https://doi.org/10.21831/jpji.v16i1.29774>>.

¹⁰⁸ I Komang Suparsawan, *Kolaborasi Pendekatan Saintifik Dengan Model Pembelajaran Stad Geliatkan Siswa* (Bandung: Tata Akbar, 2020), h. 20.

diberikan harus semakin berkurang menyesuaikan dengan kelas siswa.¹⁰⁹

b. Tujuan Pendekatan Saintifik

Tujuan pendekatan saintifik (*scientific*) menurut Kurniasih berdasarkan pada keunggulan pendekatan itu sendiri yaitu sebagai berikut.

- 1) Mengembangkan kecakapan intelektual, seperti kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan analisis siswa.
- 2) Menumbuhkan kemampuan penyelesaian permasalahan secara sistematis.
- 3) Mewujudkan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.
- 4) Memperoleh hasil belajar yang maksimal.
- 5) Membiasakan siswa untuk menyampaikan ide ataupun gagasan yang dimiliki terkait pembelajaran.
- 6) Membangun karakter siswa.¹¹⁰

c. Karakteristik Pendekatan Saintifik

Karakteristik dari pendekatan saintifik adalah “*doing science*” yaitu dengan menyusun proses pembelajaran menjadi beberapa tahapan dengan memberikan perintah bagi siswa dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran.¹¹¹

Pendekatan saintifik memiliki empat karakteristik pokok, yaitu sebagai berikut.

- 1) Pembelajaran berorientasi pada siswa atau *student centered*.
- 2) Melibatkan keterampilan proses ilmiah siswa dalam membentuk konsep, aturan ataupun prinsip.

¹⁰⁹ Muhammad Irwansyah And Magfirah Perkasa, *Scientific Approach* (Jawa Tengah: Pt. Nasya Expanding Management, 2022) h. 8.

¹¹⁰ Endang Titik Lestari, *Pendekatan Saintifik Di Sekolah Dasar* (Sleman: Penerbit Deepublish, 2020) h. 8.

¹¹¹ Ika Maryani And Laila Fatmawati, *Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018).

- 3) Melibatkan kemampuan kognitif yang berpotensi dalam menumbuhkan kecakapan intelektual, terutama keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 4) Membangun karakter siswa.¹¹²

d. Langkah- langkah pendekatan saintifik

Penerapan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut.¹¹³

- 1) Mengamati (*observing*) yaitu dengan cara melakukan pengamatan melalui indera.
- 2) Menanya (*questioning*), yaitu dengan cara memberikan pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan berdiskusi tentang materi yang dipelajari.
- 3) Mengumpulkan informasi atau mencoba (*experimenting*), dilakukan dengan cara melakukan percobaan, mencari sumber belajar lain, mengobservasi kejadian di sekitar, serta melakukan wawancara dengan narasumber untuk memperoleh informasi.
- 4) Mengomunikasikan (*communicating*), dilakukan dengan cara menyampaikan kesimpulan terkait data yang diperoleh secara lisan.
- 5) Menyimpulkan/mencipta (*summarize/creating*), dilakukan dengan cara menyimpulkan berbagai data yang telah diperoleh, menginovasi, mencipta, mendesain rancangan, menghasilkan produk berdasarkan pengetahuan yang diperoleh.

¹¹² Iwan Wardani Usma, *Belajar Matematika Sd Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Keterampilan* (Palu: Penerbit Cv. Feniks Muda Sejahtera, 2022) h. 39.

¹¹³ Ali Mahmudi, 'Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika', *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny*, 1, 2015, 561–66.

4. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kata “kritis” berasal dari bahasa Yunani yang berarti “hakim” lalu diserap ke dalam bahasa Latin yang berarti “sensor” atau pencarian kesalahan. Kritis merupakan sifat seseorang yang selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan.

Berpikir kritis merupakan suatu cara berpikir yang menghubungkan dan mengevaluasi situasi atau permasalahan, termasuk kemampuan untuk mengumpulkan informasi, mengingat, menganalisis, membaca dan memahami, serta mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir berdasarkan alasan dan reflektif dengan menekankan penarikan kesimpulan mengenai hal yang harus dipercaya atau dilakukan.¹¹⁴

Esensi berpikir kritis yaitu melakukan pertimbangan yang didasarkan pada kajian yang mendalam dengan menerapkan metode-metode berpikir dan melakukan refleksi untuk menghasilkan kesimpulan yang valid, benar, dan kuat. Berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan untuk mempertimbangkan segala sesuatu dengan menggunakan metode-metode berpikir secara konsisten serta merefleksikannya sebagai dasar mengambil keputusan yang tepat.¹¹⁵

Keterampilan berpikir kritis merupakan dasar dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kritis adalah proses kognitif siswa dalam menganalisis persoalan yang ada dengan cara membedakan masalah tersebut secara tepat, serta mengidentifikasi data yang

¹¹⁴ Isman and Diah Prawitha Sari, *Soft Skills Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis Matematika* (Klaten: Penerbit Lakeisha, 2023), h. 35.

¹¹⁵ Kasdin Sihotang, *Berpikir Kritis Kecakapan Hidup Di Era Digital* (Sleman: PT Kanisius, 2019), h. 33.

diperoleh untuk menyusun skema pemecah masalah.¹¹⁶ Berpikir kritis menurut Beyer yaitu cara seseorang dalam berpikir untuk mencari validitas tertentu pada suatu permasalahan.¹¹⁷

Rudinow dan Barry berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan mekanisme yang mengutamakan keyakinan dan aksi.¹¹⁸ Berpikir kritis digunakan dalam menafsirkan suatu aturan, mengimplementasikan, mengaitkan dan memeriksa informasi yang diterima dan telah diyakini kebenarannya untuk digunakan sebagai panduan dalam menentukan langkah ataupun tindakan.¹¹⁹ Tujuan awal berpikir kritis adalah mengungkapkan kebenaran dengan memisahkan dan menyingkirkan bagian salah, agar kebenarannya terlihat.¹²⁰

Menurut Glazer, berpikir kritis dalam matematika adalah dengan cara menggunakan pengetahuan sebelumnya, melakukan penalaran matematis, memilih strategi yang tepat untuk menganalisis atau mengevaluasi situasi yang tidak familiar secara reflektif. Berfikir secara reflektif artinya kemampuan seseorang untuk mencari solusi dengan penuh pertimbangan, membuat alasan yang logis, menentukan alternatif untuk menjelaskan konsep atau memecahkan persoalan.¹²¹

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang mengharuskan siswa untuk mengidentifikasi,

¹¹⁶ Mira Azizah, Joko Sulianto, And Nyai Cintang, 'Analysis Of Critical Thinking Skills Of Elementary School Students In Learning Mathematics Curriculum 2013', *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35.1 (2018), h. 62.

¹¹⁷ Filsaime, *Menguak Rahasia Berpikir Kritis Dan Kreatif* (Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2008), h. 56.

¹¹⁸ Ibid, h. 57.

¹¹⁹ Siti Zubaidah, 'Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains', *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema "Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia"*, 16.January 2010 (2010), h. 3.

¹²⁰ Edward De Bono, *Revolusi Berpikir* (Bandung: Penerbit Kaifa, 1993), h. 204.

¹²¹ Maulana, *Konsep Dasar Matematika Dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*, h. 10.

mengumpulkan dan mengolah informasi yang diperoleh lalu menarik kesimpulan.¹²² Berpikir kritis matematis adalah berpikir kritis pada bidang ilmu matematika. Berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah matematika. Berpikir kritis matematis adalah proses berpikir yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian matematika.¹²³

b. Indikator Berpikir Kritis Matematis

Secara umum indikator berpikir kritis dapat dibagi ke dalam 5 tahapan, yaitu sebagai berikut merumuskan masalah, memberikan argumentasi, melakukan analisis, melakukan evaluasi dan memutuskan.¹²⁴ Berikut ini merupakan indikator berpikir kritis menurut beberapa ahli.

Indikator berpikir kritis menurut Karim dan Normaya terdiri dari 4 indikator kemampuan yaitu sebagai berikut.¹²⁵

- 1) Interpretasi, yaitu dengan cara memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat.
- 2) Analisis, yaitu dengan cara mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, dan konsep yang diberikan dalam soal yang ditunjukkan dengan

¹²² Isma Syaftiani Syafruddin and Heni Pujiastuti, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang', *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2).2 (2020), 89–100 <<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/9436>>.

¹²³ Darmawan Harefa and Tatema Telaumbanua, *Belajar Berpikir Dan Bertindak Secara Praktis Dalam Dunia Pendidikan : Kajian Untuk Akademis* (Sumatra Barat: Insan Cendekia Mandiri, 2020), h. 137.

¹²⁴ Wahono Widodo, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing (Guided Discovery Learning) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis', 1.2 (2012), h. 68.

¹²⁵ Feronika Kempirmase, Carolina Selfisina Ayal, and Darma Andreas Ngilawajan, 'Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika Di Kelas Xi Sma Negeri 10 Ambon', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura*, 1 (2019), 21–24.

- membuat model matematika dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat.
- 3) Evaluasi, yaitu dengan cara menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan.
 - 4) Inferensi, yaitu dengan cara membuat kesimpulan dengan tepat dari solusi permasalahan yang diperoleh.

Menurut Ennis ada 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan dalam 5 kelompok keterampilan berpikir yaitu sebagai berikut.¹²⁶

- 1) Memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*) yang terdiri atas 3 keterampilan yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan menantang.
- 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*) yang terdiri atas 2 keterampilan yaitu mempertimbangkan kebenaran sumber serta mengamati dan mengembangkan hasil pengamatan.
- 3) Menyimpulkan (*inference*) yang terdiri atas 3 keterampilan yaitu membuat deduksi dan mempertimbangkan hasilnya, membuat induksi dan mempertimbangkan hasilnya, serta membuat dan mempertimbangkan keputusan.
- 4) Membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) yang terdiri atas 2 keterampilan yaitu mengidentifikasi dan mempertimbangkan definisi serta mengidentifikasi asumsi.
- 5) Strategi dan teknis yang terdiri atas 2 keterampilan yaitu memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

¹²⁶ Yeni Setyowati, 'Pengembangan Media *Question Card* Berbasis Pendekatan Masalah Pada Tema Energi Dan Kehidupan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP', *Skripsi*, 2014.

Indikator berpikir kritis menurut Facione Filsaime terdiri atas enam bagian yaitu sebagai berikut.¹²⁷

- 1) *Interpretation*, yaitu kemampuan untuk menafsirkan dan memanifestasikan persoalan tertentu.
- 2) *Analysis*, yaitu kemampuan seseorang untuk menguraikan permasalahan.
- 3) *Evaluation*, yaitu kemampuan untuk mencari kebenaran dari suatu pernyataan atau pendapat seseorang atau menilai kesimpulan berdasarkan hubungan antara data dalam permasalahan yang diberikan.
- 4) *Inference*, yaitu kemampuan seseorang untuk mengenali komponen yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan.
- 5) *Explanation*, yaitu kemampuan untuk menjelaskan alasan atas suatu kesimpulan tertentu berdasarkan data yang diperoleh dalam bentuk argumen.
- 6) *Self-regulation*, kemampuan seseorang mengevaluasi kembali setiap aktivitas kognitif yang dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan beberapa indikator berpikir kritis menurut pendapat ahli yang sudah diuraikan di atas, selanjutnya penelitian ini akan menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione yang diadaptasi oleh Karim dan Normaya yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Dua indikator lainnya yaitu Eksplanasi dan Regulasi tidak digunakan dalam penelitian ini karena menurut Facione indikator tersebut sudah memenuhi kemampuan berpikir kritis, sedangkan indikator eksplanasi dan regulasi diri hanya dimiliki oleh pemikir kritis yang kuat.¹²⁸

¹²⁷ Aep Kusnawan And Syamsul Bahri, *Bimbingan Dan Penyuluhan Anti Korupsi : Dari Berpikir Kritis Terhadap Korupsi Hingga Studi Kasus* (Sumatera Utara: Inara Publisher, 2021), h. 25.

¹²⁸ Peter a. Facione, *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts, Insight Assessment*, 2011 <<https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For->

c. Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Zamroni dan Mahfudz, ada 6 argumen yang menjadi alasan pentingnya kemampuan berpikir kritis dikuasai oleh siswa, yaitu sebagai berikut:

- 1) Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi begitu pesat sehingga menyebabkan informasi yang diterima siswa semakin banyak ragamnya, baik sumber maupun esensi informasinya. Sehingga siswa dituntut memiliki kemampuan memilih dan memilah informasi yang baik dan benar.
- 2) Siswa menjadi salah satu kekuatan yang berdaya tekan tinggi (*people power*), sehingga agar kekuatan itu dapat terarah dengan baik maka siswa perlu dibekali dengan kemampuan yang memadai (deduktif, induktif, reflektif, kritis dan kreatif) agar mereka mampu mengembangkan ilmu yang ditekuninya.
- 3) Kehidupan bermasyarakat yang semakin kompleks menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dan kemampuan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya secara kritis.
- 4) Berpikir kritis merupakan kunci menuju berkembangnya kreativitas, di mana kreativitas muncul karena adanya suatu permasalahan yang kemudian akan menuntut kita untuk berpikir kreatif.
- 5) Banyak lapangan pekerjaan yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis secara langsung maupun tidak langsung.
- 6) Manusia memerlukan keterampilan berpikir kritis dalam pengambilan keputusan.¹²⁹

Selain itu, Gregory Bassham mengatakan bahwa berpikir kritis berguna dalam berbagai bidang seperti bidangnya akademis, dunia kerja, dan kehidupan masyarakat.¹³⁰

Tabel 2. 1
Manfaat Berpikir Kritis dalam Berbagai Bidang

Bidang Akademis	Dunia Kerja	Kehidupan Masyarakat
Menunjukkan kreativitas	Mampu mengatasi masalah	Meningkatkan kualitas keputusan
Meningkatkan kemampuan berargumentasi	Berpikir kreatif dan mampu menganalisis masalah dengan tepat	Menjadi filter bagi budaya lain
Melakukan evaluasi atas teori dan ide	Mengkomunikasikan gagasan dengan jelas dan tepat	Meningkatkan kualitas demokrasi

d. Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Perkin, berpikir kritis memiliki 4 karakteristik, yaitu :

- 1) Penilaian yang kritis terhadap suatu permasalahan dengan berdasarkan yang logis. Memiliki standar penilaian dalam membuat keputusan.
- 2) Menggunakan berbagai skema atau strategi yang dirancang untuk memberikan gagasan.
- 3) Mengumpulkan data yang digunakan sebagai bukti kongkrit dalam suatu penilaian.¹³¹

Beberapa karakteristik siswa yang mampu berpikir kritis menurut Lau, adalah sebagai berikut.

¹³⁰ Sihotang, h. 43.

¹³¹ Siti Nur Hamidah, *Problem Based Learning Kiat Jitu Melatih Berpikir kritis Siswa* (Ntb: Pusat Pengembangan Pendidikan Dan Penelitian Indonesia, 2021), h. 44.

- 1) Mengetahui hubungan argumen.
- 2) Merancang gagasan tepat.
- 3) Mengidentifikasi, mengenali, memilah, menciptakan, serta memeriksa suatu ide gagasan.
- 4) Menyelidiki suatu kesimpulan.
- 5) Memeriksa bukti dan memberikan hipotesis.
- 6) Mengetahui kesalahan umum pada penalaran.
- 7) Menganalisis permasalahan.
- 8) Mengidentifikasi gagasan yang ada.
- 9) Mengukur keyakinan dan nilai yang dipegang seseorang.
- 10) Mengevaluasi kemampuan berpikir seseorang.¹³²

B. Teori – teori tentang Pengembangan Model

Penelitian pengembangan atau *Research and Development* mulai diperkenalkan dalam dunia pendidikan pada tahun 1960-an. Sebuah lembaga pendidikan di Amerika yaitu *United States Office of Education* pertama kali melalui R & D pada tahun 1965.¹³³ Thiagajaran (1974) menggunakan model 4D. Borg & Gall (1998) menggunakan istilah *Research and Development* dalam penelitian dan pengembangan. Richey & Kevin (2009) menggunakan istilah *Design and Development Research*.¹³⁴

Menurut Seels dan Richey, pengembangan merupakan proses penulisan dan pembuatan atau produksi bahan-bahan pembelajaran. Pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik.¹³⁵ Metode *Research and Development* adalah metode penelitian yang mengembangkan

¹³² Azizah, Sulianto, And Cintang, *Analysis Of Critical Thinking Skills Of Elementary School Students In Learning Mathematics Curriculum 2013*, h. 62.

¹³³ Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Lampung: Aura, 2017).

¹³⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian Tindakan* (Bandung: Alfabeta, 2019), h.752.

¹³⁵ Yudi Hari Rayanto and Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE Dan R2D2 : Teori Dan Praktek* (Pasuruan: Academic & Reaserch Insitute, 2020), h. 21.

produk baru dan melengkapi produk lama sehingga nilainya bertambah.¹³⁶

Borg & Gall menyatakan bahwa *Research and Development* merupakan suatu proses penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.¹³⁷ Gay (1990) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan bentuk penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk tertentu yaitu apakah produk tersebut efektif atau tidak, dan bukan untuk menguji suatu teori. Penelitian pengembangan menurut Visscher-Voerman, Gustafson, dan Plomp (1999) terdapat empat pandangan berdasarkan proses pengembangannya. Pandangan tersebut yaitu proses instrumental, proses komunikatif, proses pragmatis dan proses artistik.¹³⁸

Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan produk tertentu yang dianggap baru atau pembenahan dari produk yang sebelumnya telah ada untuk memperbaiki sistem yang ada.¹³⁹ Tujuan akhir dari *Research and Development* adalah menghasilkan suatu produk tertentu yang dianggap tepat karena telah melewati pengkajian.¹⁴⁰

Pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa *digital math comics* dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. ADDIE dikembangkan oleh dua pakar yang berpengaruh, yakni Reiser dan Molenda. Meskipun sebenarnya keduanya memiliki rumusan yang berbeda dalam memvisualkan ADDIE. Rumusan ADDIE menurut Reiser mempergunakan kata kerja atau *verb* (*Analyze, design, develop, implement, evaluate*).

¹³⁶ Mai Sri Lena, Netriwati, and Nur Rohmatul Aini, *Metode Penelitian* (Malang: Penerbit CV IRDH, 2019), h. 40.

¹³⁷ Sugiyono.

¹³⁸ Tatag Yuli Eko Siswono, *Paradigma Penelitian Pengembangan* (Bandung: PT Remaja Rodakarya, 2019), h. 233.

¹³⁹ Achmad Noor Fatirul and Djoko Adi Walujo, *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran (Edisi Khusus Mahasiswa Pendidikan Dan Pendidik)* (Tangerang Selatan: Pascal Books, 2021).

¹⁴⁰ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Prenada Media Group, 2015), h. 130.

Deskripsi yang diterangkan Reiser secara merevisi Langkah-langkah atau fase dalam model ADDIE. Sedangkan deskripsi Molenda tentang komponen ADDIE lebih menggunakan kata benda atau *noun* (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) mengenai komponen ADDIE tersebut.¹⁴¹ Sezer menekankan bahwa model ADDIE merupakan suatu pendekatan yang menekankan pada suatu analisa bagaimana setiap komponen yang dimiliki saling berinteraksi satu sama lainnya dengan berkoordinasi sesuai fase yang ada.¹⁴² Model ADDIE terdiri atas 5 fase pengembangan, yaitu fase *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan komponen penting dalam sebuah penelitian karena kerangka berpikir menggambarkan alur pemikiran penelitian dengan memberikan penjelasan kepada pembaca.¹⁴³ Kerangka teori atau kerangka berpikir merupakan uraian ilmiah dan masuk akal disertai dengan data teoritis dan data empiris yang diberikan peneliti terhadap variabel penelitian serta hubungan variabel tersebut.¹⁴⁴

Berdasarkan informasi yang diperoleh pada saat pra penelitian dan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika wajib kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Baradatu pada bulan November 2022, terdapat beberapa permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran matematika. Minat belajar siswa terhadap mata pelajaran matematika masih rendah, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi. Pada akhirnya siswa memperoleh hasil belajar yang kurang

¹⁴¹ Fitria Hidayat and Muhamad Nizar, 'Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam', *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1.1 (2021), 28–38 <<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>>.

¹⁴² Rayanto and Sugianti, h. 29.

¹⁴³ Dominikus Dolet Unaradjan, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Penerbit Unika Atma Jaya Jakarta, 2019).

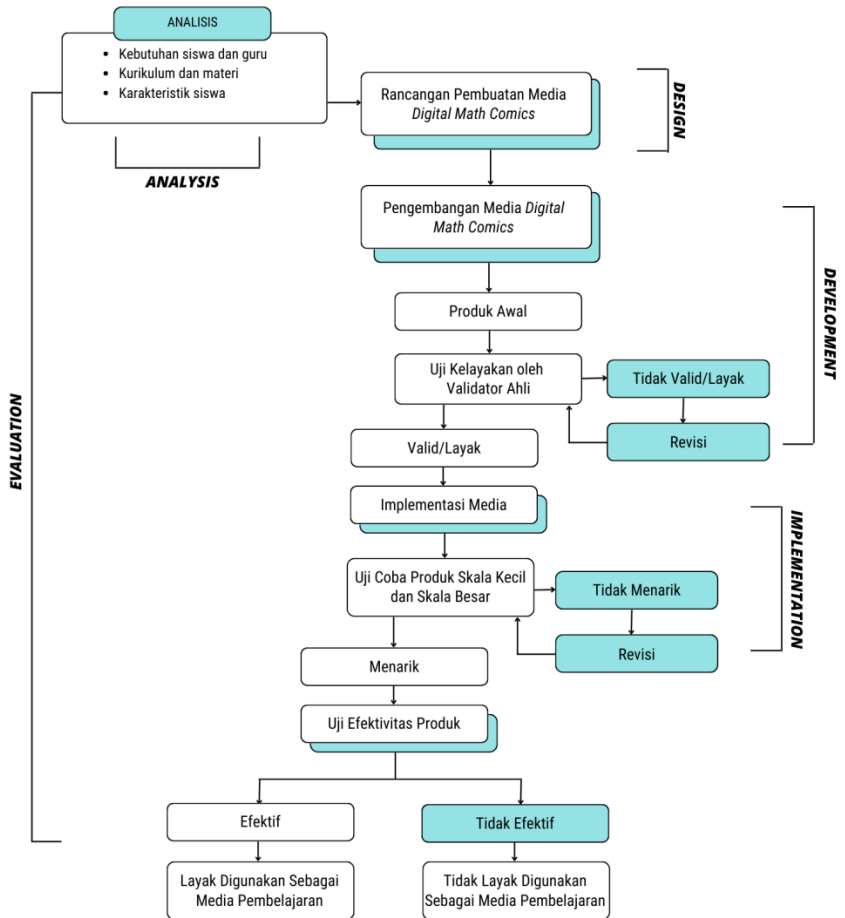
¹⁴⁴ Mai Sri Lena, Netriwati, And Nur Rohmatul Aini, *Metode Penelitian* (Malang: Penerbit Cv Irdh, 2019), h. 70.

maksimal dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih rendah. Beberapa permasalahan tersebut dapat menghambat tercapainya tujuan pembelajaran. Ketercapaian tujuan pembelajaran merupakan harapan bagi setiap pendidik. Salah satu aspek yang dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran adalah adanya media atau bahan ajar yang tepat.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat mengharuskan guru untuk menyiapkan media pembelajaran yang bervariasi, interaktif dan atraktif sehingga dapat digunakan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran seperti *digital math comics* dinilai lebih menarik dan mudah digunakan, karena materi pelajaran disajikan dalam bentuk gambar yang tersusun menjadi sebuah alur cerita sehingga materi yang disampaikan akan lebih mudah dipahami siswa.

Setelah mengetahui permasalahan yang ada, maka peneliti melakukan analisis kebutuhan. Selanjutnya, peneliti mendesain media *digital math comics* dengan konsep yang menarik. Media ini dibuat dengan menggunakan pendekatan saintifik sehingga komik yang akan dibuat memiliki karakteristik pendekatan saintifik yang bertujuan untuk membuat siswa lebih aktif selama proses pembelajaran, yang terdiri dari aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Pembuatan media ini diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yaitu mempermudah siswa dalam penyelesaian masalah yang ada pada materi turunan fungsi aljabar, serta diharapkan media ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Selanjutnya media tersebut divalidasi oleh para ahli, sehingga mendapatkan saran guna memperbaiki kesalahan dalam pengembangan media *digital math comics* tersebut. Berikut ini adalah pemaparan kerangka berpikir untuk penelitian tentang pengembangan media *digital math comics* (*DIMACO*) dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.



Gambar 2.7 Kerangka Berpikir

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Taufik, 'Analisis Karakteristik Siswa', *El-Ghiroh*, XVI.01 (2019), 1–13
- Aliifah, Ninditya Jihan, 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Webtoon Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Kimia Materi Gaya Antar Molekul', *UIN Syarif Hidayatullah*, 2023
- Amanda, Livia, Ferra Yanuar, and Dodi Devianto, 'Uji Validitas Dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang', *Jurnal Matematika UNAND*, 8.1 (2019), 179 <<https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.179-188.2019>>
- Anderha, Refiesta Ratu, and Sugama Maskar, 'Pengaruh Kemampuan Numerasi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika', *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2.1 (2021), 1–10 <<https://doi.org/10.33365/ji-mr.v2i1.774>>
- Andriani, Nita, 'Penerapan Media Komik Digital Terhadap Pemahaman Pembelajaran Matematis Siswa SMP', *Prosiding DPNPM Unindra*, 2019, 31–38
- Anesia, Regita, Bambang Sri Anggoro, and Indra Gunawan, 'Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.1 (2018), 53–57
- Angela, Fitria, Maimunah, and Yenita Roza, 'Desain Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Persamaan Eksponensial', 05.02, 1449–61
- Anggoro, Bambang Sri, 'Analisis Persepsi Siswa SMP Terhadap Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Dan Disposisi Berpikir Kreatif Matematis', *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.2 (2016), 153–66 <<https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.30>>
- Anggoro, Bambang Sri, Nurul Puspita, Dona Dinda Pratiwi, Safitri Agustina, Ramadhana Komala, Rany Widyastuti, and others,

- ‘Mathematical-Analytical Thinking Skills: The Impacts and Interactions of Open-Ended Learning Method & Self-Awareness (Its Application on Bilingual Test Instruments)’, *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12.1 (2021), 89–107 <<https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8516>>
- Apriliani, K, R Setiawati, D M Ningtyas, F Febiola, and C H Primasari⁵, ‘Analisis User Experience Pada Aplikasi Line Webtoon’, *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi Vol.2 No.2, Agustus 2022 Analisis*, 1.2 (2022) <<https://doi.org/10.24002/konstelasi.v2i2.5334>>
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017)
- , *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2005)
- Asnawir, and Basyiruddin Usman, *Media Pembelajaran*, 1st edn (Jakarta: Ciputat Pers, 2002)
- Astuti, Mardiah, *Evaluasi Pendidikan* (Yogyakarta: Deepublish, 2022)
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 1–13 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>
- Azizah, Mira, Joko Sulianto, and Nyai Cintang, ‘Analysis of Critical Thinking Skills of Elementary School Students in Learning Mathematics Curriculum 2013’, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35.1 (2018), 61–70
- Bono, Edward de, *Revolusi Berpikir* (Bandung: Penerbit Kaifa, 1993)
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari, ‘Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model’, *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3.1 (2019), 35–42 <<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>>
- Cahyaningrum, Apriska, ‘Komik HOTS (High Order Thinking Skill) Dan Kaitannya Dengan Literasi Matematika’ Dalam *27 Cara Asyik Belajar Matematika* (Magelang: Pustaka Rumah Cinta, 2019)
- Darma, Budi, *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS* (Bogor: Guepedia, 2021)

- Darmayanti, Ni Wayan Sri, and I Komang Wisnu Budi Wijaya, *Evaluasi Pembelajaran IPA* (Bali: Nilacakra, 2022)
- Dewi, Tiara Ika Anggita, Slamet Triyadi, and Hendra Setiawan, 'Penggunaan Media Line Webtoon Dalam Pembelajaran Menulis Teks Cerita Fantasi Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Purwasari', *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10.1 (2022), 100–111 <<https://doi.org/10.24269/dpp.v10i1.4550>>
- Djamarah, Syaiful Bahri, and Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002)
- Facione, Peter a., *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts, Insight Assessment*, 2011 <[https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF](https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF)>
- Fadhallah, *Wawancara* (Jakarta: UNJ Press, 2020)
- Fahmi, Rohmah Romadhona, 'Pengembangan Media Islamic Math E-Comic Berbantuan Canva Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) Dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis' (UIN Raden Intan Lampung, 2022)
- Fahruro, Edwita, Totok Bintaro, Adistyana Pitaloka Kusmawati, Linda Zakiah, Fitri Siti Sundari, and others, *Model-Model Pembelajaran Kreatif Dan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar, Model-Model Pembelajaran Kreatif Dan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar* (Jakarta: UNJ Press, 2022) <https://www.google.co.id/books/edition/Model_Model_Pembelajaran_Kreatif_dan_Ber/u-yKEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1>
- Fahrurrozi, and Totok Bintoro, *Model-Model Pembelajaran Kreatif Dan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar* (Jakarta Timur: UNJ Press, 2022)
- Faradila, Riska, Fauzi, and Linda Vitoria, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN 3 Banda Aceh', *Journal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2.4 (2017), 119–26
- , 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar

- Matematika Siswa Kelas V SDN 3 Banda Aceh', *Journal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2.4 (2017), 119–26
<<http://www.jim.unsyiah.ac.id/pgsd/article/view/7738/3351>>
- Fatirul, Achmad Noor, and Djoko Adi Walujo, *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran (Edisi Khusus Mahasiswa Pendidikan Dan Pendidik)* (Tangerang Selatan: Pascal Books, 2021)
- Fauziyyah, Sabrina Ghina, Maya Dewi Kurnia, and Cahyo Hasanudin, 'Pemanfaatan Aplikasi Webtoon Untuk Meningkatkan Minat Baca Bagi Peserta Didik', *Jubah Raja (Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran)*, 1.2 (2022), 9–16
- Filsaime, D K, *Menguak Rahasia Berpikir Kritis Dan Kreatif* (Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2008)
- Firmadani, Fifit, 'Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0', *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2.1 (2020), 93–97
<http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660>
- Fitrianingsih, Yuli, Huri Suhendri, and Maya Masitha Astriani, 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Bagi Peserta Didik Kelas VII SMP / MTS Berbasis Budaya', *Petik*, 5.2 (2019), 36–42
- Gafur, Abdul, *Disain Instruksional* (Ponorogo: Tiga Serangkai, 1989)
- Ghozali, Imam, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi* (Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro., 2013)
- Haka, Nukhbatul Bidayati, Putri Ayu Suryaasih, Bambang Sri Anggoro, and Abdul Hamid, 'Pengembangan Multimedia Interaktif Terintegrasi Nilai Sains Sebagai Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas XI Mata Pembelajaran Biologi Di Tingkat SMA/MA', *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13.1 (2020), 1
<<https://doi.org/10.25134/quagga.v13i1.3202>>
- Haliem, Putri Oktavia, Farid Rusdi, and Budi Utami, 'Pengaruh Terpaan Media Line Webtoon Wonderwall Terhadap Opini Pembaca

- Mengenai Isu Kesehatan Mental', *Prologia*, 2.2 (2019), 458
<<https://doi.org/10.24912/pr.v2i2.3730>>
- Hamid, Mustafa Abi, Rahmi Ramadani, Masrul Juliana, Meilani Safitri, Muhammad Munsarif Jamaludin, and Janner Simarmata, *Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020)
- Hamidah, Siti Nur, *Problem Based Learning Kiat Jitu Melatih BerpikirKritis Siswa* (NTB: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia, 2021)
- Hardika, Saputra, 'Kemampuan Berfikir Kritis Matematis', *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2020, 1–7
- Harefa, Darmawan, and Tatema Telaumbanua, *Belajar Berpikir Dan Bertindak Secara Praktis Dalam Dunia Pendidikan : Kajian Untuk Akademis* (Sumatra Barat: Insan Cendekia Mandiri, 2020)
- Hasan, Muhammad, Milawati, Darodjat, HarahapTuti Khairani, and Tasdin Tahrim, *Media Pembelajaran* (Jawa Tengah: Tahta Media Group, 2021)
- Hidayah, Yuliana Faridatul, Siswandari Siswandari, and Sudiyanto Sudiyanto, 'Pengembangan Media Komik Digital Akuntansi Pada Materi Menyusun Laporan Rekonsiliasi Bank Untuk Siswa Smk', *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2.2 (2017), 239–50
<<https://doi.org/10.24832/jpnk.v2i2.588>>
- Hidayat, Fitria, and Muhamad Nizar, 'Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam', *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1.1 (2021), 28–38
<<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>>
- Irwansyah, Muhammad, and Maghfirah Perkasa, *Scientific Approach* (Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management, 2022)
- Isma, Cut Nelga, Nur Rohman, and Istinigsih, 'Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Minat Baca Siswa Kelas 4 Di MIN 13 Nagan Raya', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6.1 (2022), 7932–40
<<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3650>>
- Isman, and Diah Prawitha Sari, *Soft Skills Pemecahan Masalah Dan*

Berpikir Kritis Matematika (Klaten: Penerbit Lakeisha, 2023)

- Jamal, Fakhrol, 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Peluang Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Pahlawan', *Jurnal MAJU(Jurnal Pendidikan Matematika)*, 1.1 (2014), 20
- Junaidi, 'Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar', *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3.1 (2019), 349
<<https://doi.org/https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1>>
- Karim, and Normaya, 'Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jumaca Di Sekolah Menengah Pertama', *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.1 (2015), 92–104
- Kempirmase, Feronika, Carolina Selfisina Ayal, and Darma Andreas Ngilawajan, 'Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika Di Kelas Xi Sma Negeri 10 Ambon', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura*, 1 (2019), 21–24
- Komariyah, Siti, Ahdinia Fatmala, and Nur Laili, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika', *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4.2 (2018), 55–60
- Kusnadi, Dedi, Suradi Tahmir, and Ilham Minggu, 'Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Matematika Di Sma Negeri 1 Makassar', *MaPan : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 2.1 (2014), 123–35
- Kusnawan, Aep, and Syamsul Bahri, *Bimbingan Dan Penyuluhan Ant Korupsi : Dari Berpikir Kritis Terhadap Korupsi Hingga Studi Kasus* (Sumatera Utara: Inara Publisher, 2021)
- Kustandi, Cecep, and Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2020)
- Kusuma Putra, Gede Lingga Ananta, and Gede Pasek Putra Adnyana Yasa, 'Komik Sebagai Sarana Komunikasi Promosi Dalam Media

- Sosial', *Jurnal Nawala Visual*, 1.1 (2019), 1–8
<<https://doi.org/10.35886/nawalavisual.v1i1.1>>
- Kusuma, Rahmat Diyanto Fitri Dwi, Sri Purwanti Nasution, and Bambang Sri Anggoro, 'Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer', *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 191 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2557>>
- Kusumadewi, Ni Luh Wahyu, I Wayan Gunartha, and Putu Wisna Ariawan, 'Pengembangan Media Komik Matematika Digital Untuk Pembelajaran Materi Pecahan Di Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9 (2022), 103–16
- Kusumasari, Wdyaloka, I Wayan Darmadi, and Sahrul Saehana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Webcomic Fisika Webtoon Untuk Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Hukum Newton', *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako) Online*, 9.1 (2021), 50–56
- Langgan, Vebrina Bunga, Djeli Alvi Tulandi, and Theresje Mandang, 'Efektivitas Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Pada Eksperimen Viskositas', *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.2 (2021), 88–93
<<https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i2.112>>
- Lena, Mai Sri, Netriwati, and Nur Rohmatul Aini, *Metode Penelitian* (Malang: Penerbit CV IRDH, 2019)
- Lestari, Annisa Fitriana, and Irwansyah, 'LINE Webtoon Sebagai Industri Komik Digital', *Jurnal Ilmu Komunikasi Program Studi Ilmu Komunikasi Universitas Teuku Uma*, 6.2 (2020), 134–48
- Lestari, Endang Titik, *Pendekatan Saintifik Di Sekolah Dasar* (Sleman: Penerbit Deepublish, 2020)
- Lestari, Yunia, 'Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Penerapan Model Education Coins of Mathematic Competition (E-COC) Pada Peserta Didik Kelas X', *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2018
- Liberna, Hawa, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel', *Formatif: Jurnal Ilmiah*

Pendidikan MIPA, 2.23 (2015), 190–97

Lindawati, ‘Pengembangan Bahan Ajar Ips Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) Untuk Siswa Kelas V SD’, *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora*, 18.1 (2016), 64–75

Mahmudi, Ali, ‘Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika’, *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny*, 1, 2015, 561–66

Makmum, ‘Komik : Media Komunikasi Pembelajaran’, *Bapo Lipa : Jurnal Pendidikan Seni Rupa*, 2021, 18–23

Mamolo, Leo A., ‘Development of Digital Interactive Math Comics (DIMaC) for Senior High School Students in General Mathematics’, *Cogent Education*, 6.1 (2019) <<https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1689639>>

Mamolo, Leo Aldamia, ‘Students’ Evaluation and Learning Experience on the Utilization of Digital Interactive Math Comics (DIMaC) Mobile App’, *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2.2 (2022), 375–88 <<https://doi.org/10.25082/amlr.2022.02.006>>

Mardalis, *Metodologi Peneitian: Suatu Pendekatan Proposal* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008)

Maryani, Ika, and Laila Fatmawati, *Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018)

Mashuri, Sufri, *Media Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Deepublish, 2019)

Masykur, Rubhan, Nofrizal Nofrizal, and Muhamad Syazali, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash’, *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 (2017), 177 <<https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.2014>>

Maulana, *Konsep Dasar Matematika Dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif* (Sumedang: UPI Sumedang Press, 2017)

Medina, Zahra, Maylanny Christin, and Ruth Mei Ulina Malau, ‘Motif Pengguna Aplikasi Line Webtoon (Studi Deskriptif Kuantitatif Pada

- Pengikut Akun Official Line Webtoon Id)', *E-Proceeding of Management*, 3.3 (2016), 3915–23
- Munadi, Yudhi, *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru* (Jakarta: Referensi, 2013)
- Musfiqon, *Pengembangan Media Dan Sumber Pembelajaran* (Aceh: Prestasi Pustakarya, 2012)
- Musnur, Irfandi, and Muhamad Faiz, 'Analisis Penyajian Karakter Dan Alur Cerita Pada Komik Vulcaman-Z', *Narada: Jurnal Desain Dan Seni*, 6.2 (2019), 339
<<https://doi.org/10.22441/narada.2019.v6.i2.010>>
- Ngurahrai, Aisyiyah Hidayah, Siska Desy Fatmaryanti, and Nurhidayati Nurhidayati, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik', *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 12.2 (2019), 76–83 <<https://doi.org/10.37729/radiasi.v12i2.55>>
- Nugrahani, Rahina, and Jurusan Seni Rupa, 'Media Pembelajaran Berbasis Visual Berbentuk Permainan Ular Tangga Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar', *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 36.1 (2017), 35–44
- Nugraheni, Nursiwi, 'Penerapan Media Komik Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar', *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.2 (2017), 111–17
<<https://doi.org/10.24176/re.v7i2.1587>>
- Nuraida, Dede, 'Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran', *Teladan*, 4.1 (2019), 51–59
- Nurdiana, Devi Eka, 'Pengembangan Media Pembelajaran Cd Interaktif Terintegrasi Nilai Islam Disertai Dengan Mind Mapping Pada Materi Jaringan Epitel Kelas Xi Sma Negeri 16 Semarang', *Skripsi* (Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019)
- Offirstson, Topic, *Aktivitas Pembelajaran Matematika Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella* (Yogyakarta: Deepublish, 2014)
- Oktaviani, Rizqi Mega, *Komik Sebagai Media Pembelajaran*

- Matematika Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika' Dalam 28 Cara Senang Belajar Matematika* (Magelang: Pustaka Rumah Cinta, 2020)
- Paramansyah, Ahmad, *Manajemen Pendidikan Dalam Menghadapi Era Digital* (Medan: Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Panca Budi, 2020)
- Payadnya, I Putu Ade Andre, and I Gusti Agung Ngurah Trisna Jayantika, *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik Dengan SPSS* (Yogyakarta: Deepublish, 2018)
- Pranatawijaya, Viktor Handrianus, Widiatry Widiatry, Ressa Priskila, and Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra, 'Penerapan Skala Likert Dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online', *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5.2 (2019), 128–37 <<https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>>
- Pratiwi, Yunia Bani, 'Desain Didaktis Materi Turunan Fungsi Aljabar' (Universitas Pendidikan Indonesia, 2020)
- Pujiati, *Pendekatan Saintifik Berbantuan Lingkungan Sosial Dalam Pembelajaran Menulis Pentigraf* (Jawa Barat: Penerbit Adab, 2020)
- Purba, Ramen A, Imam Rofki, Sukarma Purba, Pratiwi Bernandetta Purba, Emiati Bachtiar, Akbar Iskandar, and others, *Pengantar Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020)
- Purnaningsih, Intan, and Rafiq Zulkarnaen, 'Identifikasi Faktor Penyebab Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Siswa Kelas Viii', *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7.2 (2022), 291 <<https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7185>>
- Purnomo, Halim, *Psikologi Pendidikan* (Yogyakarta: LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019)
- Putra, Aan, and Ines Feltia Milenia, 'Systematic Literature Review: Media Komik Dalam Pembelajaran Matematika', *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.1 (2021), 30 <<https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.951>>
- Putra, Aldi Rizki, Rizki Wahyu, Yunian Putra, Riyama Ambarwati, Ruhban Masykur, Rizkiwahyuyp@radenintan Ac Id, and others,

- ‘Pengembangan Media Pop Up Bookbernuansa Keislaman Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung’, *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, 2021, 1–7
- Putra, Fredi Ganda, Santi Widyawati, and Isna Lutfinatun Nabila, ‘Pembelajaran Problem Based Larning (PBL) Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman Dan Self-Efficacy; Dampak Dan Interaksinya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis’, *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9.1 (2021), 67–77
<<https://doi.org/10.25273/jems.v9i1.8375>>
- Putri, Destia, ‘Pengaruh Media Sosial Line Webtoon Terhadap Minat Membaca Komik Pada Mahasiswa Universitas Riau’, *Jom Fisip*, 5.1 (2018), 2
- Rachmawati, Rina Wijayanti, and Era Dewi Kartika, *Media Mobile Learning Pada Matematika Berbasis Pendidikan Karakter Dalam Menunjang Revitalisasi SMK* (Malang: Media Nusa Creative, 2019)
- Rahajeng, Resty, ‘Analisis Kesulitan Belajar Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Program Linier’, *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 2017, 129–43
<[http://repository.widyamandala.ac.id/241/%0Ahttp://repository.widyamandala.ac.id/241/1/11 Resty-edited.pdf](http://repository.widyamandala.ac.id/241/%0Ahttp://repository.widyamandala.ac.id/241/1/11%20Resty-edited.pdf)>
- Rahmi, Fathur, Iltavia Iltavia, and Ramzil Huda Zarista, ‘Efektivitas Pembelajaran Berorientasi Matematika Realistik Untuk Membangun Pemahaman Relasional Pada Materi Peluang’, *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.3 (2021), 2869–77
<<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.673>>
- Ramadhani, Widya Putri, ‘Pengaruh Penggunaan Media Komik Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp’, *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.2 (2020), 77–86
<<https://doi.org/10.30598/jupitekvol2iss2pp77-86>>
- Raulan, and Sitti Fatimah, ‘Teaching Writing Narrtive Text by Using Webtoon’, *Journal of English Language Teaching (JELT)*, 7.4 (2018), 587–93

- Rayanto, Yudi Hari, and Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE Dan R2D2: Teori Dan Praktek* (Pasuruan: Academic & Reaserch Insitute, 2020)
- Richardo, Rino, 'Peran Ethnomatematika Dalam Penerapan Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013 [The Role of Ethnomathematics in the Application of Mathematics Learning in the 2013 Curriculum]', *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 7.2 (2017), 118–25
- Ristawati, 'Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X Program Keahlian Administrasi Perkantoran Di SMK Negeri 1 Sinjai' (Universitas Negeri Makassar, 2017)
- Rosidah, Ani, 'Penerapan Media Pembelajaran Visual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran IPS', *Jurnal Cakrawala Pendas*, 2.2 (2016), 122
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Prenada Media Group, 2015)
- , *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran* (Jakarta: Prenada Media Group, 2008)
- Saputra, Very Hendra, and Donaya Pasha, 'Comics as Learning Medium During the Covid-19 Pandemic', *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 4.February (2021), 330–34
- Saputro, Dwi, Anip, 'Aplikasi Komik Sebagai Media', *Muaddib*, 05.ISSN 2088-3390 (2015), 01
- Setyawati, Rini, 'Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Sainifik Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis', *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*, 2022
- Setyawati, Yeni, 'Pengembangan Media Question Card Berbasis Pendekatan Masalah Pada Tema Energi Dan Kehidupan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP', *Skripsi*, 2014
- Sihotang, Kasdin, *Berpikir Kritis Kecakapan Hidup Di Era Digital* (Sleman: PT Kanisius, 2019)

- Simanjuntak, Sinta Dameria, *Pengembangan Pembelajaran Matematika Realistik Dengan Menggunakan Konteks Budaya Batak Toba* (Surabaya: Jakad Publishing, 2019)
- Siregar, Syofian, *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual Dan Aplikasi SPSS Versi 17* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013)
- Siswono, Tatag Yuli Eko, *Paradigma Penelitian Pengembangan* (Bandung: PT Remaja Rodakarya, 2019)
- Siti Zubaidah, 'Berfikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains', *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema "Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia"*, 16 January 2010 (2010), 1–14
- Soedarso, Nick, 'Komik: Karya Sastra Bergambar', *Humaniora*, 6.4 (2015), 496 <<https://doi.org/10.21512/humaniora.v6i4.3378>>
- Soesana, Abigail, Ana Widyastuti, Hani Subakti, Siti Saodah Susanti, Diah Puji Nali Brata, Devy Stany Walukow, and others, *Pengembangan Media Pembelajaran Di Era Society 5.0* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022)
- Sohilait, Emy, *Buku Ajar: Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Rajagrafindo Persada, 2021)
- Sri Anggoro, Bambang, Nukhbatul Bidayati Haka, and Hawani Hawani, 'Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur'an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas X Di Tingkat SMA/MA', *Biodik*, 5.2 (2019), 164–72 <<https://doi.org/10.22437/bio.v5i2.6432>>
- , 'Pengembangan Majalah Biologi Berbasis Al-Qur'an Hadist Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas X Di Tingkat SMA/MA', *BIODIK: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5.2 (2019), 164–72 <<https://doi.org/10.22437/bio.v5i2.6432>>
- Sriyati, Ika, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian Tindakan* (Bandung: Alfabeta,

2019)

- Sukardi, *Evaluasi Pendidikan : Prinsip Dan Operasinya* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011)
- Sukma, Agustien Pranata, Sri Purwanti Nasution, and Bambang Sri Anggoro, 'Media Pembelajaran Matematika Berbasis Edutainment Dengan Pendekatan Metaphorical Thinking Dengan Swish Max', *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.1 (2018), 81 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i1.2026>>
- Suparsawan, I Komang, *Kolaborasi Pendekatan Sainifik Dengan Model Pembelajaran STAD Geliatkan Peserta Didik* (Bandung: Tata Akbar, 2020)
- Suri, Fraulein Intan, Bambang Sri Anggoro, Komarudin Komarudin, and Rohmah Romadhona Fahmi, 'Improving Mathematic Communication Ability through Islamic Math E-Comic Media: A Study on Building Flat Sides', *Desimal: Jurnal Matematika*, 5.2 (2022), 223–34 <<https://doi.org/10.24042/djm.v5i2.12910>>
- Suwartono, *Dasar-Dasar Penelitian* (Yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2014)
- Syafruddin, Isma Syaftiani, and Heni Pujiastuti, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang', *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2).2 (2020), 89–100 <<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/9436>>
- Syaputra, Rengga, 'Analisa Resiko Proyek Pembangunan Universitas Islam Riau (Studi Kasus : PT . Bumi Alam Mayang Permai)', *Analisa Resiko Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 4 (Empat) Lantai Fkip Universitas Islam Riau (Studi*, 4 (2011)
- Syukri, Rohati, Sri Winarni, and Rafi Hidayat, 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Problem Based Learning Dengan Manga Studio V05 Dan Geogebra', *EDUMATICA | Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 (2018), 81–91 <<https://doi.org/10.22437/edumatica.v8i2.5486>>
- Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi*

Pendidikan & Tenaga Kependidikan (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011)

Tsoraya, Rachmawati, and Reza Oktiana Akbar, 'Pengaruh Kemampuan Berpikir Statistik Terhadap Kreativitas Berpikir Siswa Dalam Matematika (Studi Kasus Di Kelas XI IPA MAN 2 Kota Cirebon)', *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 2.2 (2015) <<https://doi.org/10.24235/eduma.v2i2.40>>

Unaradjan, Dominikus Dolet, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Penerbit Unika Atma Jaya Jakarta, 2019)

Usma, Iwan Wardani, *Belajar Matematika SD Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Keterampilan* (Palu: Penerbit CV. Feniks Muda Sejahtera, 2022)

Wicaksono, Panji Nur, Indra Jati Kusuma, Rifqi Festiawan, Neva Widanita, and Dewi Anggraeni, 'Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Pembelajaran Pendidikan Jasmani Materi Teknik Dasar Passing Sepak Bola', *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 16.1 (2020), 41–54 <<https://doi.org/10.21831/jpji.v16i1.29774>>

Widodo, Wahono, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing (Guided Discovery Learning) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis', 1.2 (2012), 68–73

Widyastuti, Rany, Suherman, Bambang Sri Anggoro, Hasan Sastra Negara, Mientarsih Dwi Yuliani, and Taza Nur Utami, 'Understanding Mathematical Concept: The Effect of Savi Learning Model with Probing-Prompting Techniques Viewed from Self-Concept', *Journal of Physics: Conference Series*, 1467.1 (2020) <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012060>>

Widyawati, Ani, and Anti Kolonial Prodjosantoso, 'Pengembangan Media Komik Ipa Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Karakter Peserta Didik SMP', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1.1 (2015), 24 <<https://doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4529>>

Wurianto, Eko, 'Komik Sebagai Media Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan*, 7.1 (2009), 45–55

Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Lampung: Aura, 2017)

Yuniasti, Miftakhuddin, and Muhammad Khoiron, *Media Pembelajaran Untuk Generasi Milenial, Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur* (Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2021)

Yuzrizal, and Rahmati, *Pengembangan Instrumen Afektif & Kuesioner* (Yogyakarta: Pale Media Prima, 2022)

Zainuri, Ahmad, Aquami, and Saiful AnNur, *Evaluasi Pendidikan (Kajian Teoritik)* (Jawa Timur: Penerbit Qiara Media, 2022)