

***SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *MODIFIED FREE
INQUIRY****

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Disusun Oleh:
Isty Nurfadlillah
NIM 2103221

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

***SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE
INQUIRY***

Disusun Oleh:
Isty Nurfadlillah
NIM 2103221

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Isty Nurfadlillah
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

***SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE
INQUIRY***

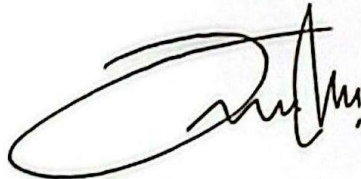
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Drs. H. Eka Fitrajaya Rahman, M.T.
NIP. 196402141990031003

Pembimbing II



Dr. Eki Nugraha, M.Kom.
NIP. 920171219850922101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Dr. Wahyudin, M.T.
NIP. 1973042420081210001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “*Self-Contained: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Pembelajaran Modified Free Inquiry*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 10 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Isty Nurfadlillah

NIM. 2103221

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “*Self-Contained: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Pembelajaran Modified Free Inquiry*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan untuk jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan. Selain itu, peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan pertimbangan bagi pihak-pihak yang memerlukan, baik dalam ranah akademis maupun praktis.

Peneliti menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, arahan, dan masukan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk. Tanpa adanya peran serta tersebut, penyelesaian skripsi ini tentu tidak akan berjalan dengan baik. Peneliti juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Bandung, 10 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Isty Nurfadlillah

NIM. 2103221

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, petunjuk, dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesempatan, dan kemudahan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk. Oleh karena itu, peneliti dengan penuh rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yaitu Bapak Atin Suparli dan Ibu Diah Ismoyowati yang dengan ketulusan dan kesabaran yang tak terhingga telah menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah perjalanan hidup peneliti. Doa, dukungan, dan kasih sayang yang senantiasa diberikan menjadi landasan utama yang menguatkan peneliti dalam menyelesaikan studi ini hingga tahap akhir.
2. Kakak peneliti, yaitu Muhammad Agam Islami Al Mutaqin yang dengan caranya sendiri selalu memberikan semangat dan dukungan di setiap proses yang peneliti jalani, menjadi bagian penting yang menguatkan peneliti untuk terus melangkah dan menyelesaikan tanggung jawab ini dengan sebaik-baiknya.
3. Kakak peneliti, yaitu Elvina Laksmi Khairunisa yang dengan ketulusan dan perhatian yang sederhana namun berarti, telah memberikan dukungan serta semangat yang membantu peneliti melewati proses ini dengan lebih baik.
4. Keluarga peneliti, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan melalui dukungan dan semangat yang tak pernah henti, yang membuat saya mampu terus melangkah dan bertahan dalam setiap proses yang saya jalani.
5. Bapak Dr. Wahyudin, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer
6. Bapak Drs. H. Eka Fitrajaya Rahman, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing peneliti dengan penuh kesabaran dan ketelitian. Melalui arahan, masukan, serta

bimbingan yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti dapat memahami setiap tahapan dengan lebih baik dan mampu menyelesaikan skripsi ini secara maksimal.

7. Bapak Dr. Eki Nugraha, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing peneliti dengan penuh kesabaran dan ketelitian. Melalui arahan, masukan, serta bimbingan yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti dapat memahami setiap tahapan dengan lebih baik dan mampu menyelesaikan skripsi ini secara maksimal.
8. Bapak Jajang Kusnendar, M.T. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama peneliti menempuh pendidikan di perguruan tinggi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, yang telah membagikan ilmu, pengalaman, serta wawasan yang sangat berharga selama peneliti menempuh pendidikan di perguruan tinggi ini.
10. Ibu Ai Komariah, S.Pd., Gr. selaku guru Informatika, yang telah memberikan izin, dukungan, dan bantuan selama peneliti melaksanakan penelitian. Melalui kerja sama yang diberikan, seluruh proses penelitian dapat berjalan dengan lancar hingga selesai sesuai dengan yang direncanakan.
11. Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Subang Tahun Ajaran 2024/2025, yang telah berpartisipasi dan bekerja sama dengan baik selama pelaksanaan penelitian. Semangat, keterbukaan, dan antusiasme yang ditunjukkan menjadi bagian penting yang mendukung kelancaran proses penelitian ini hingga selesai.
12. Sahabat-sahabat terdekat peneliti, yaitu Fauziah, Suci, Angelina, Sri, Idayanti, Khalisha, Latifah yang dengan kehadiran dan dukungannya telah menjadi tempat peneliti menemukan semangat baru di tengah berbagai tantangan. Melalui perhatian, dorongan, dan kebersamaan yang tulus, peneliti mampu melewati proses ini dengan lebih kuat dan tetap berjalan hingga akhir.
13. Rekan seperjuangan peneliti di masa kuliah A21SE, khususnya teman-teman Pendidikan Ilmu Komputer B-2021 yang tidak dapat disebutkan satu per satu,

yang telah menjadi sumber semangat, saling mendukung, dan berjalan bersama dalam menghadapi berbagai tantangan selama menempuh pendidikan ini.

14. Seluruh pihak yang telah membantu, memberikan semangat serta mendo'akan dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan berlipat ganda atas semua kebaikan dari berbagai pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

***SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE
INQUIRY***

Oleh

Isty Nurfadlillah – istynurfadlillah@upi.edu

2103221

ABSTRAK

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan utama yang diperlukan dalam menguasai mata pelajaran Informatika, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti Jaringan Komputer dan Internet. Namun demikian, metode pembelajaran konvensional dan media yang masih bersifat statis masih banyak digunakan di kelas, sehingga membatasi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *self-contained* berupa e-modul yang mengintegrasikan materi, aktivitas, dan evaluasi dalam satu platform digital secara utuh, serta berbasis model *Modified Free Inquiry* (MFI) untuk mendorong keterlibatan siswa dalam berpikir kritis secara mandiri dan aktif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di SMAN 1 Subang. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul ini secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor dari 52,43 pada *pretest* menjadi 85,22 pada *posttest*. Rata-rata skor N-Gain yang diperoleh sebesar 0,70 dengan kategori “Tinggi”. Selain itu, siswa memberikan tanggapan positif terhadap media yang dikembangkan. Hasil uji *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan skor rata-rata 85,88 yang termasuk dalam kategori “*Best Imaginable*”. Temuan ini menunjukkan bahwa media *self-contained* berbasis MFI efektif dan diterima dengan baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Jaringan Komputer dan Internet.

Kata Kunci: *Self-Contained*, E-Modul Interaktif, *Modified Free Inquiry*, Kemampuan Berpikir Kritis, Jaringan Komputer dan Internet.

***SELF-CONTAINED: IMPROVING STUDENTS' CRITICAL THINKING
SKILLS THROUGH THE MODIFIED FREE INQUIRY LEARNING MODEL***

By

Isty Nurfadlillah – istynurfadlillah@upi.edu

2103221

ABSTRACT

Critical thinking is a key skill in mastering Informatics, especially in understanding abstract topics like Computer Networks and the Internet. However, conventional teaching methods and static media still dominate classrooms, limiting students' ability to develop critical thinking. This study aims to develop a self-contained interactive e-module that combines content, activities, and assessments within a single digital platform based on the Modified Free Inquiry (MFI) model to promote independent and engaging critical thinking. The subject of this study was tenth-grade students at SMAN 1 Subang. The research used a Research and Development (R&D) method with the ADDIE model. The results show that the e-module significantly improved students' critical thinking, as seen from the increase in scores from 52,43 on the pretest to 85,22 on the posttest. The N-Gain score averaged 0.70, indicating a high level of improvement. Students also responded positively to the media. The System Usability Scale (SUS) result averaged 85.88, categorized as "Best Imaginable". These findings suggest that the use of self-contained interactive e-module, combined with MFI, is effective and well-received in improving students' critical thinking skills in Computer Networks and the Internet learning.

Keywords: *Self-Contained, Interactive E-Module, Modified Free Inquiry, Critical Thinking, Computer Networks and the Internet*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR RUMUS.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II.....	10
KAJIAN TEORI.....	10
2.1 Peta Literatur.....	10
2.2 Multimedia Interaktif	13
2.2.1 Pengertian Multimedia Interaktif.....	13
2.2.2 Jenis-jenis Multimedia Interaktif	14
2.2.3 Tingkat Interaktivitas Multimedia.....	16
2.3 <i>Self-Contained</i>	18
2.3.1 Pengertian <i>Self-Contained</i>	18
2.3.2 Tujuan <i>Self-contained</i>	19
2.3.3 Kriteria <i>Self-contained</i>	20
2.3.4 Contoh Penerapan <i>Self-contained</i>	20

2.4	Model Pembelajaran <i>Modified Free Inquiry</i>	24
2.4.1	Pengertian <i>Modified Free Inquiry</i>	24
2.4.2	Langkah-langkah <i>Modified Free Inquiry</i>	26
2.4.3	Kelebihan dan Kekurangan <i>Modified Free Inquiry</i>	27
2.5	Kemampuan Berpikir Kritis.....	29
2.5.1	Pengertian Berpikir Kritis.....	29
2.5.2	Karakteristik Berpikir Kritis.....	29
2.5.3	Langkah-langkah Berpikir Kritis.....	31
2.5.4	Indikator Berpikir Kritis.....	32
2.6	Informatika.....	35
2.6.1	Jaringan Komputer dan Internet.....	37
2.7	Penelitian Terkait.....	38
2.8	Metode Penelitian.....	43
2.8.1	<i>Research and Development (R&D)</i>	43
2.8.2	Model Pengembangan ADDIE.....	46
2.9	Pendekatan Penelitian.....	49
2.10	Desain Penelitian.....	50
2.10.1	<i>One Group Pretest-Posttest</i>	50
2.11	Populasi dan Sampel.....	51
2.11.1	Populasi.....	51
2.11.2	Sampel.....	51
2.12	Metode Perancangan Desain Perangkat Lunak.....	52
2.12.1	<i>Flowchart</i>	52
2.13	<i>Blackbox Testing</i>	52
2.14	Teknik Analisis Data.....	53
2.14.1	Uji Validitas.....	53
2.14.2	Uji Reliabilitas.....	53
2.14.3	Uji Tingkat Kesukaran.....	54
2.14.4	Uji Daya Pembeda.....	54
2.14.5	Uji Normalitas.....	55
2.14.6	Uji T-Test.....	56

2.14.7	Uji N-Gain.....	57
2.15	Skala Pengukuran <i>Rating Scale</i>	57
2.16	Learning Object Review Instrument (LORI).....	58
2.17	Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal.....	59
2.18	<i>System Usability Scale</i> (SUS)	60
BAB III.....		64
METODE PENELITIAN.....		64
3.1	Metode Penelitian.....	64
3.2	Desain Penelitian.....	64
3.3	Prosedur Penelitian.....	65
3.3.1	Tahap Studi Pendahuluan.....	65
3.3.2	Tahap Studi Pengembangan.....	66
3.3.3	Tahap Evaluasi	67
4.4	Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran	67
3.4.1	Tahap Analisis.....	69
3.4.2	Tahap Desain.....	72
3.4.3	Tahap Pengembangan	74
3.4.4	Tahap Implementasi	77
3.4.5	Tahap Evaluasi	79
3.5	Populasi dan Sampel	79
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	79
3.7	Instrumen Penelitian.....	80
3.7.1	Instrumen Studi Lapangan	80
3.7.2	Instrumen Studi Literatur	80
3.7.3	Instrumen Soal	80
3.7.4	Instrumen Validasi Ahli Materi	81
3.7.5	Instrumen Validasi Ahli Media.....	82
3.7.6	Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis.....	83
3.7.7	Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis.....	85
3.7.8	Instrumen Tanggapan Siswa	85
3.8	Teknik Analisis Data.....	87

3.8.1	Analisis Studi Lapangan	87
3.8.2	Analisis Instrumen Soal	87
3.8.3	Analisis Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	91
3.8.4	Analisis Instrumen Validasi Ahli.....	95
3.8.5	Analisis Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis.....	95
3.8.6	Analisis Tes Akhir Bepikir Kritis	96
3.8.7	Analisis Instrumen Tanggapan Siswa	97
BAB IV	.....	98
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	98
4.1	Hasil Penelitian	98
4.1.1	Studi Pendahuluan.....	98
4.1.3	Studi Pengembangan.....	115
4.1.3	Tahap Evaluasi.....	187
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	210
4.2.1	Perancangan dan Pengembangan E-Modul Interaktif.....	210
4.2.2	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui E-Modul Interaktif dengan Model <i>Modified Free Inquiry</i>	214
4.2.3	Tanggapan Siswa Terkait Media Pembelajaran.....	217
4.2.4	Kelebihan, Kekurangan, dan Kendala.....	218
BAB V	.....	221
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	221
5.1	Kesimpulan	221
5.2	Saran.....	223
DAFTAR PUSTAKA	.....	224
LAMPIRAN	.....	238

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Literatur	10
Gambar 2. 2 Langkah-langkah R&D	46
Gambar 2. 3 Tahapan Model ADDIE	47
Gambar 2. 4 Grafik Kurva Sauro	62
Gambar 3. 1 Desain <i>One-Group Pretest-Posttest</i>	64
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian.....	65
Gambar 3. 3 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran	68
Gambar 4. 1 Diagram Kesulitan Pembelajaran Informatika	102
Gambar 4. 2 Diagram Faktor Penyebab Kurangnya Pemahaman Siswa	103
Gambar 4. 3 Diagram Kesulitan Belajar Tanpa Media.....	104
Gambar 4. 4 Diagram Tingkat Pemahaman terhadap Materi	105
Gambar 4. 5 Diagram Cara Terbaik Memahami Materi	105
Gambar 4. 6 Diagram Media Pembelajaran yang Diharapkan	106
Gambar 4. 7 Diagram Pengalaman dan Kendala Menggunakan E-Modul.....	107
Gambar 4. 8 Diagram Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran	108
Gambar 4. 9 Diagram Persepsi Siswa terhadap Model Pembelajaran	109
Gambar 4. 10 Diagram Kendala Siswa dalam Menjawab Soal Berpikir Kritis..	109
Gambar 4. 11 Diagram Keinginan Siswa terhadap Latihan Soal Berpikir Kritis	111
Gambar 4. 12 Proses Bisnis Aktivitas Studi Kasus.....	129
Gambar 4. 13 Proses Bisnis Visualisasi Konsep Materi Jaringan Lokal	130
Gambar 4. 14 Proses Bisnis Kuis Interaktif.....	131
Gambar 4. 15 Proses Bisnis Simulasi Menggunakan Kabel Data	131
Gambar 4. 16 Proses Bisnis Simulasi Menggunakan <i>WiFi</i>	132
Gambar 4. 17 Proses Bisnis Simulasi Menggunakan <i>Bluetooth</i>	132
Gambar 4. 18 <i>Flowchart</i> Klarifikasi Dasar.....	133
Gambar 4. 19 <i>Flowchart</i> Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan	134
Gambar 4. 20 <i>Flowchart</i> Dugaan dan Keterpaduan.....	134
Gambar 4. 21 <i>Flowchart</i> Klarifikasi Lebih Lanjut	135
Gambar 4. 22 <i>Flowchart</i> Menyimpulkan.....	136

Gambar 4. 23 <i>Flowchart</i> Media.....	137
Gambar 4. 24 Tampilan Modul Ajar.....	148
Gambar 4. 25 Tampilan LKPD	148
Gambar 4. 26 Kategori Validasi Ahli Materi.....	150
Gambar 4. 27 Halaman Studi Kasus	161
Gambar 4. 28 Halaman Visualisasi Konsep Jaringan Lokal.....	162
Gambar 4. 29 Halaman Kuis Interaktif.....	163
Gambar 4. 30 Halaman Simulasi Menggunakan <i>WiFi</i>	164
Gambar 4. 31 Halaman Simulasi Menggunakan Kabel Data	164
Gambar 4. 32 Halaman Simulasi Menggunakan <i>Bluetooth</i>	165
Gambar 4. 33 Tampilan Awal Ketika Membuka <i>Articulate Storyline</i>	166
Gambar 4. 34 Tampilan untuk Membuat Projek.....	167
Gambar 4. 35 Naskah Materi	167
Gambar 4. 36 Tampilan Fitur pada Menu <i>Insert</i>	168
Gambar 4. 37 Tampilan Fitur pada Menu <i>Slides</i>	168
Gambar 4. 38 Pilihan Fitur pada <i>Graded Questions</i>	169
Gambar 4. 39 Pilihan Fitur pada <i>Freeform Questions</i>	169
Gambar 4. 40 Cara Memilih Jenis <i>Button</i>	170
Gambar 4. 41 <i>Trigger Condition</i> untuk <i>Button</i>	171
Gambar 4. 42 Menambahkan Animasi pada Objek	172
Gambar 4. 43 Kategori Validasi Ahli Media	176
Gambar 4. 44 Penambahan Kredit	177
Gambar 4. 45 Penambahan Keterangan pada Kuis.....	177
Gambar 4. 46 Penambahan Materi pada Pertemuan 3	178
Gambar 4. 47 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	188
Gambar 4. 48 Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	188
Gambar 4. 49 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dengan SPSS	189
Gambar 4. 50 Hasil Uji T-Test <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dengan SPSS	190
Gambar 4. 51 Perbandingan N-Gain Kelompok Atas dan Bawah.....	193
Gambar 4. 52 Perbandingan N-Gain Kelompok Tengah dan Bawah	194
Gambar 4. 53 Perbandingan N-Gain kelompok Atas dan Tengah.....	194

Gambar 4. 54 Rerata <i>Pretest Posttest</i> Indikator Berpikir Kritis	195
Gambar 4. 55 Rerata <i>Pretest Posttest</i> Indikator Berpikir Kritis Kelompok Atas	197
Gambar 4. 56 Rerata <i>Pretest Posttest</i> Indikator Berpikir Kritis Kelompok Tengah	198
Gambar 4. 57 Rerata <i>Pretest Posttest</i> Indikator Berpikir Kritis Kelompok Bawah	200
Gambar 4. 58 Skala Pengamatan Kemampuan Berpikir Kritis.....	203
Gambar 4. 59 Grafik Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis pada <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan Tes Akhir	204
Gambar 4. 60 Skala Tanggapan Siswa Terhadap E-Modul Interaktif.....	205
Gambar 4. 61 Nilai Persentil Hasil Skor SUS E-Modul Interaktif.....	206
Gambar 4. 62 Hasil Analisis Model <i>Modified Free Inquiry</i> dalam Peningkatan Kemampuan Bepikir Kritis	208

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan E-Modul dan Modul Cetak.....	21
Tabel 2. 2 Tahapan <i>Modified Free Inquiry</i>	26
Tabel 2. 3 Kegiatan pada Indikator Berpikir Kritis.....	34
Tabel 2. 4 Penelitian Terkait	38
Tabel 2. 5 Interpretasi Skor SUS.....	63
Tabel 3. 1 Instrumen Validasi Materi LORI versi 1.5	81
Tabel 3. 2 Instrumen Validasi Media LORI versi 1.5.....	82
Tabel 3. 3 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis.....	84
Tabel 3. 4 Instrumen Tanggapan Siswa dengan SUS	86
Tabel 3. 5 Kriteria Validitas.....	88
Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas	89
Tabel 3. 7 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	90
Tabel 3. 8 Kriteria Daya Pembeda	91
Tabel 3. 9 Indeks Korelasi Tabel T	93
Tabel 3. 10 Klasifikasi Uji N-Gain	94
Tabel 3. 11 Tafsiran Efektivitas Uji N-Gain.....	94
Tabel 3. 12 Klasifikasi Uji Validasi Ahli.....	95
Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Sumatif dan Sumatif Tengah Semester.....	112
Tabel 4. 2 Hasil Rencana Kerja.....	123
Tabel 4. 3 Rancangan Kegiatan Pembelajaran.....	125
Tabel 4. 4 <i>Storyboard</i> Media	140
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Materi	150
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	152
Tabel 4. 7 Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	152
Tabel 4. 8 Hasil Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	154
Tabel 4. 9 Hasil Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	154
Tabel 4. 10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	155
Tabel 4. 11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	156
Tabel 4. 12 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	156

Tabel 4. 13 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i>	157
Tabel 4. 14 Komposisi Soal Setelah Dilakukan Pengujian.....	158
Tabel 4. 15 Hasil <i>Blackbox Testing</i>	173
Tabel 4. 16 Hasil Validasi Ahli Media.....	175
Tabel 4. 17 Penerapan Model <i>Modified Free Inquiry</i> pada E-Modul Interaktif.	180
Tabel 4. 18 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berdasarkan Kelompok.....	191
Tabel 4. 19 Hasil Uji N-Gain Kelompok Atas	192
Tabel 4. 20 Hasil Uji N-Gain Kelompok Tengah	192
Tabel 4. 21 Hasil Uji N-Gain Kelompok Bawah	193
Tabel 4. 22 Hasil Uji N-Gain Tiap Indikator Berpikir Kritis.....	196
Tabel 4. 23 Hasil Uji N-Gain Tiap Indikator Berpikir Kritis pada Kelompok Atas	197
Tabel 4. 24 Hasil Uji N-Gain Tiap Indikator Berpikir Kritis pada Kelompok Tengah.....	199
Tabel 4. 25 Hasil Uji N-Gain Tiap Indikator Berpikir Kritis pada Kelompok Bawah.....	200
Tabel 4. 26 Hasil Angket Pengamatan Kemampuan Berpikir Kritis	202
Tabel 4. 27 Analisis Hasil Tanggapan Siswa Terhadap E-Modul Interaktif dengan SUS	205

DAFTAR RUMUS

Rumus 3. 1 Uji Validitas <i>Pearson Product Moment</i>	87
Rumus 3. 2 Uji Reliabilitas KR-20	88
Rumus 3. 3 Uji Tingkat Kesukaran.....	89
Rumus 3. 4 Uji Daya Pembeda	90
Rumus 3. 5 Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	91
Rumus 3. 6 Uji T-Test.....	93
Rumus 3. 7 Uji N-Gain	94
Rumus 3. 8 Analisis Validasi Instrumen.....	95
Rumus 3. 9 Analisis Instrumen Berpikir Kritis.....	96
Rumus 3. 10 Analisis Tes Akhir Berpikir Kritis.....	96
Rumus 3. 11 Analisis Instrumen SUS.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Permohonan Izin Penelitian.....	239
Lampiran 2 Surat Balasan	240
Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru.....	241
Lampiran 4 Angket Kuesioner Siswa	247
Lampiran 5 Modul Ajar dan LKPD Pertemuan 1	254
Lampiran 6 Modul Ajar dan LKPD Pertemuan 2	264
Lampiran 7 Modul Ajar dan LKPD Pertemuan 3	273
Lampiran 8 Validasi Ahli Instrumen Soal	281
Lampiran 9 Lembar <i>Judgement</i> Instrumen Oleh Ahli Materi dan Media.....	453
Lampiran 10 Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	460
Lampiran 11 Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	462
Lampiran 12 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	464
Lampiran 13 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	464
Lampiran 14 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	465
Lampiran 15 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	465
Lampiran 16 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	466
Lampiran 17 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i>	467
Lampiran 18 Lembar Keputusan Soal <i>Pretest</i>	468
Lampiran 19 Lembar Keputusan Soal <i>Posttest</i>	469
Lampiran 20 Hasil <i>Pretest</i> Siswa.....	470
Lampiran 21 Hasil <i>Posttest</i> Siswa.....	471
Lampiran 22 Penentuan Kelompok Berdasarkan <i>Pretest</i>	472
Lampiran 23 Hasil Uji Gain <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	473
Lampiran 24 Hasil Uji N-Gain pada Tiap Indikator Berpikir Kritis.....	474
Lampiran 25 Hasil Pengamatan Proses Pembelajaran	475
Lampiran 26 Hasil Tes Akhir.....	529
Lampiran 27 Hasil Tanggapan Siswa Terhadap E-Modul Interaktif.....	530
Lampiran 28 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Tanggapan Siswa Terhadap Model MFI untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	531

Lampiran 29 Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Model MFI untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis.....	532
Lampiran 30 Pertanyaan Tanggapan Siswa Terhadap Penilaian Model <i>Modified Free Inquiry</i> untuk Peningkatan Berpikir Kritis	533
Lampiran 31 Dokumentasi Penelitian.....	542

DAFTAR PUSTAKA

- Afnidar. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri dan Kepercayaan Diri Terhadap Keterampilan Proses Sains Biologi Siswa pada Topik Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan Email: ambia.tj@mail.com Diterima. *IV*(1), 9–18. <https://media.neliti.com/media/publications/76740-ID-pengaruh-strategi-pembelajaran-inkuiri-d.pdf>
- Ali, K. M., & Hasanah, A. (2023). Penerapan Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Informatika Siswa Kelas X 1 SMA Negeri 1 Tambangan. *IJESPG Journal*, *1*(3), 50. <http://ijespgjournal.org>
- Amin, M., Raja, H. D. L., Nur, M. N. A., Prasetyo, A., Sulaiman, O. K., Karim, A., Muttaqin, Sihotang, J. I., Simarmata, J., Jamaluddin, Harlina, S., A, A., & Pakpahan, A. F. (2022). Teknologi Jaringan Nirkabel. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Anggara, S. (2015). Metode Penelitian Administrasi. Bandung: Pustaka Setia.
- Anshari, A., Rahman, S., & Bahri, S. (2024). Analisis Usability Healthy Laifu Menggunakan Metode System Usability Scale. *Jtriste*, *10*(2), 14–23. <https://doi.org/10.55645/jtriste.v10i2.502>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Armandari, M. O., Siti, N., Ambarwati, S., Irtawidjanti, S., Rani, A. E., Nurhanum, A., Jakarta, U. N., & Info, A. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran. *17*(2), 218–228. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i2.19322>
- Armansyah, F., Sulton, S., & Sulthoni, S. (2019). Multimedia Interaktif Sebagai Media Visualisasi Dasar-Dasar Animasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 224–229. <https://doi.org/10.17977/um038v2i32019p224>

- Arsyad, Azhar. (2007). *Media Pembelajaran*. Penerbit : Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada
- Aryawan, R., Sudatha, I. G. W., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Mata Pelajaran IPS di SMP Negeri 1 Singaraja. *Jurnal EDUTECH Universitas Pedidikan Ganesha*, 6(2), 180–191.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Atmawarni. (2016). Penggunaan Multimedia Interaktif Guna Menciptakan Pembelajaran Yang Inovatif Di Sekolah. *Perspektif*, 1(1), 20–27. <https://doi.org/10.31289/perspektif.v1i1.78>
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor and Francis.
- Brooke, J. (2013). SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2).
- Bush, R. R., & Guilford, J. P. (1956). Fundamental Statistics in Psychology and Education. *Journal of the American Statistical Association*, 51(276), 661. <https://doi.org/10.2307/2281499>
- Cahyono, H. (2024). Evaluasi Efektivitas Penggunaan Pembelajaran Berbasis Multimedia dalam Mata Pelajaran Informatika. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 4(4), 2-2.
- Dewi, A. A., & Purwanti. (2024). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap perilaku dan pengambilan keputusan generasi Z di era digital. 1(1), 43–52.

- Dewi, D. R. (2019). Pengembangan kurikulum di Indonesia dalam menghadapi tuntutan abad ke-21. *As-Salam: Jurnal Studi Hukum Islam & Pendidikan*, 8(1), 1-22.
- Eisalou, M. R. (2014). *Human Resource 360- Degree Feedback*. Lambert Academic Publishing.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. 6(2), 1–8. <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Eristya, A. M., & Aznam, N. (2019). *Natural Science Learning with Modified Free Inquiry to Develop Students ' Creative Thinking Skills Natural Science Learning with Modified Free Inquiry to Develop Student s ' Creative Thinking Skills*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012107>
- Fanani, A. (2022). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ips dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V SD Gugus Dr Sutomo Mandiraja Banjarnegara*.
- Fatmawati, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Modified Free Inquiry Terhadap Kemampuan Kognitif Peserta Didik Kelas VII Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia. *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 53(9), 1689–1699.
- Fauzi, J. R. (2020). Algoritma dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah. *J. Tek. Inform*, 3(2), 12.
- Febriyanti, N. M. D., Sudana, A., & ... (2021). Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *Jurnal Ilmiah ...*, 2(3). [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3457876&val=30165&title=Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3457876&val=30165&title=Implementasi%20Black%20Box%20Testing%20pada%20Sistem%20Informasi%20Manajemen%20Dosen)
- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114.

- Fitri, A., Efriyanti, L., & Silmi, R. (2023). Pengembangan Modul Ajar Digital Informatika Jaringan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 33–38.
- Gani, A. G. (2014). Pengenalan Teknologi Internet Serta Dampaknya. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 2(2). <https://doi.org/10.35968/jsi.v2i2.49>
- Hake, R. R. (1999). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. DOI: <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hakim, A. N., & Yulia, L. (2024). Dampak teknologi digital terhadap pendidikan saat ini. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(1), 145-163.
- Handika, & Riadi, I. (2014). Media Pembelajaran Komunikasi Data Dan Jaringan. *Journal Sarjana Teknik Informatika*, 2(3), 10–20. <http://ejournal.unmerpas.ac.id/index.php/informatika/article/view/67/39>
- Harahap, H. S., & Harahap, N. A. (2021). Pengaruh model pembelajaran guided inquiry dan modified free inquiry terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pencemaran lingkungan di SMA Negeri 1 Kotapinang. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 119-128.
- Herdayani, S. P., Pd, S., & Syahrial, S. T. (2019). Desain Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian. *ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No. 1, Januari–Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta*, 53(9), 1689-1699.
- Herlina, N., Sesmiarni, Z., Zakir, S., & Ilmi, D. (2023). Analisis Hambatan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika di MTsN 6 Agam. *Journal of Educational Management and Strategy*, 2(1), 86-103.
- Hipi, S. I., Jusuf, H., & Flora Ninta Tarigan, S. (2022). Penerapan Metode Rating Scale Sebagai Penilaian Kinerja Petugas Rekam Medis Di Rumah Sakit Islam (RSI) Gorontalo (Application Of The Rating Scale Method As

- Performance Assessment Of Medical Recording Officers In Hospital Islam (RSI) Gorontalo). *Public Health and Surveillance Review* , 1(1), 11–23. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/phsr/article/view/16413>
- Hutahaean, L. A., Siswandari, & Harini. (2019). Utilization of Interactive E-Module as a Learning Media in the Digital Age. *Proceedings of the National Seminar on Postgraduate Educational Technology UNIMED, 2018*, 298–305. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744>
- Izza, H., Wardhono, W. S., & Suharsono, A. (2023). Pengembangan E-modul Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Materi Komunikasi Jaringan Komputer dan Telepon Kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(5), 2460–2468.
- Jafnihirda, L., Suparmi, Ambiyar, Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 227–239. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2734>
- Jamilah, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Power Point Ispring Presenter Pada Materi Kosakata Bahasa Arab Peserta Didik Kelas V MI Tarbiyatul Athfal Lampung Timur. *Al Mahāra: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 5(1), 141–154. <https://doi.org/10.14421/almahara.2019.051-08>
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kemendikbud. (2021). *Buku Panduan Guru Informatika Kelas X*. Jakarta: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kesuma, D. P. (2021). Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring di Universitas

- XYZ. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1615–1626. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1356>
- Kosim, M. A., Aji, S. R., & Darwis, M. (2022). Pengujian Usability Aplikasi Pedulilindungi Dengan Metode System Usability Scale (Sus). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 4(2), 1–7. <https://doi.org/10.31326/sistek.v4i2.1326>
- Kuswara, K., Nurfalah, Y., Ramdani, A., & Apipudin, A. (2017). *Ayo Kembangkan Model...! Modul Seri-2: Kursus Pamong Belajar Kompeten Melalui Moda Daring*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources- Special Issue on “Quality Research for Learning, Education, and Training.” *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 44–59. <http://www.sfu.ca/~jcn Nesbit/articles/LeacockNesbit2007.pdf>
- Madjid, R. A. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Audio Si Juara Terhadap Hasil Belajar Ipa Pada Siswa Tunanetra Di Mtslb/a Yaketunis Yogyakarta. *E-Jurnal Skripsi Program Studi Teknologi Pendidikan*, 8(4), 305–314.
- Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziah, S. N., & Nopus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas Iii Sdn Karet 1 Sepatan. *BINTANG : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 3(2), 198–214. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Manurung, P. (2021). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.51672/alfikru.v14i1.33>
- Musianto, L. S. (2002). Perbedaan Pendekatan Kuantitatif Dengan Pendekatan Kualitatif Dalam Metode Penelitian. *Jurnal Manajemen Dan Wirausaha*, 4(2), 123–136. <https://doi.org/10.9744/jmk.4.2.pp.123-136>

- Mutmainnah, M., Aunurrahman, A., & Warneri, W. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>
- Nantara, D. (2021). Menumbuhkan Berpikir Kritis pada Siswa melalui Peran Guru dan Peran Sekolah. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.55719/jt.v6i1.222>
- Nariyanti, N. L. P. D., Adi, P. M., & Yasa, I. D. M. K. (2019). Taraf kesukaran, daya beda, dan efektivitas pengecoh. *Universitas Pendidikan Ganesha*, 81–87.
- Ndruru, S., & Harefa, Y. (2023). Analisis Metode Pembelajaran Inquiry Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(4), 686–702. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i4.18058>
- Nesbit, J., Belfer, K., & Vargo, J. (2002). Canadian Journal of Learning and Technology Volume 28 (3) Fall / automne , 2002 A Convergent Participation Model for Evaluation of Learning Objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28(3), 1–9.
- Ningtyas, R. R., Rosila, I., & Kamal, R. (2024). Media Digital dan Interaktif: Metodologi Pendidikan Interaktif Berbasis Platform Digital. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 3(4), 188-202.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Uji Normalitas Data dan Homogenitas Data. In *Dasar - Dasar Statistik Penelitian* (pp. 81, 90–91). http://lppm.mercubuana-yogya.ac.id/wp-content/uploads/2017/05/Buku-Ajar_Dasar-Dasar-Statistik-Penelitian.pdf
- Pardosi, V. B. A., Deta, B., Nugroho, F., & Vandika, A. Y. (2019). Sistem Keamanan Informasi. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Pebriyanti, I., Divayana, D. G. H., & Kesiman, M. W. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Pada Mata Pelajaran Informatika

- Kelas VII Di SMP Negeri 1 Seririt. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(1), 50.
<https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i1.31110>
- Pradita, E., Megawanti, P., & Indraprasta PGRI, U. (2023). Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Fungsi Distraktor PTS Matematika SMPN Jakarta. *Original Research*, 3(80), 109–118.
- Pratasik, S., & Ahyar, B. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Informatika MTS. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(3), 359–373.
<https://doi.org/10.53682/edutik.v2i3.5282>
- Purnama, S. (2016). Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Purwanza, S. W., Aditya, W., Ainul, M., Yuniarti, R. R., Adrianus, K. H., Jan, S., Darwin, Atik, B., Siskha, P. S., Maya, F., Rambu, L. K. R. N., Amruddin, Gazi, S., Tati, H., Sentalia, B. T., Rento, D. P., & Rasinus. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi. In *Media Sains Indonesia (Issue March)*.
- Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, K. (2019). *Pedoman Implementasi Muatan/Mata Pelajaran Informatika Kurikulum 2013 Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. 52.
https://repositori.kemdikbud.go.id/18254/1/20190618_PedomanImplementasiIF_v22.pdf
- Qadir, A., Huda, N., & Hermina, D. (2024). Analisis Butir Tes : Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda dan Efektivitas Pengecoh. 3.
- Rabiah, S. (2015). Penggunaan Metode *Research and Development* dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi. April 2015, 1–7.

- Rahmatillah, R., Luthfi, A., & Fauziddin, M. (2018). Pengaruh Metode Bercerita terhadap Kemampuan Menyimak pada Anak Usia Dini. *Aulad : Journal on Early Childhood*, 1(1), 39–51. <https://doi.org/10.31004/aulad.v1i1.5>
- Rahmawati. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran GI untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMK Farmasi Ikasari Pekanbaru meningkat. *Journal of Risert Results*, 1(3), 11–34.
- Raqzitya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-Modul Berbasis Pendidikan Karakter Sebagai Sumber Belajar IPA Siswa Kelas VII. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 108–116. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/41590>
- Rohman, F., & Kusaeri, K. (2021). Penilaian kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fikih dengan Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA). *EDUKASI: Jurnal Penelitian Pendidikan Agama dan Keagamaan*, 19(3), 333-345.
- Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2019). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan.
- Rositawati, D. N. (2019). Kajian Berpikir Kritis Pada Metode Inkuiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 74. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28514>
- Rosmana, P. S., Iskandar, S., Rahma, A. R., Maria, S., Supriatna, S., & Wahyuningtyas, T. (2024). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Digital Pada Hasil Belajar Siswa Kelas 5 SDN 6 Nagrikaler. *Jurnal Sinektik*, 6(1), 10–17. <https://doi.org/10.33061/js.v6i1.8205>
- Sahril, S., Ardiansyah, R., Wirdayanti, W., Angreni, D. S., & Yudhaswana, Y. (2024). Penggabungan Metode *System Usability Scale* dan *User Experience Questionnaire* untuk Evaluasi *Usability* Sistem Informasi MBKM Universitas Tadulako dengan Pendekatan *User Experience*. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(4), 2373-2385.

- Sanaky, M. M. (2021). Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432–439. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>
- Sari, J. Y., Pasrun, Y. P., Muchtar, M., Karim, R., & Saputra, R. A. (2024). Development of Multimedia-Based Online Learning Media for Class VI Students of SDN 105 Kendari. *MEKONGGA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.69616/mekongga.v1i1.170>
- Sari, M., Elvira, D. N., Aprilia, N., Dwi R, S. F., & Aurelita M, N. (2024). Media Pembelajaran Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Warta Dharmawangsa*, 18(1), 205–218. <https://doi.org/10.46576/wdw.v18i1.4266>
- Sariningsih, S. E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Modified Free Inquiry Terhadap Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Pada Konsep Jamur. *Skripsi*, 18–23.
- Sinaga, M. S., & Rakhmawati, F. (2022). Desain Buku Saku Matematika Berbasis HOTS Kelas X Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1301–1314. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1361>
- Sintia, I., Pasarella, M. D., & Nohe, D. A. (2022). Perbandingan Tingkat Konsistensi Uji Distribusi Normalitas Pada Kasus Tingkat Pengangguran di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, Dan Aplikasinya*, 2(2), 322–333.
- Slamet, R., & Wahyuningsih, S. (2022). Validitas Dan Reliabilitas Terhadap Instrumen Kepuasan Ker. *Aliansi : Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 17(2), 51–58. <https://doi.org/10.46975/aliansi.v17i2.428>
- Soeprajogo, M. P., & Ratnaningsih, N. (2020). Perbandingan Dua Rata-Rata Uji-T. In *Universitas Padjajaran*.
- Suatini, N. K. A. (2019). Langkah-langkah Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.

http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regs-ciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

- Subroto, D. E., Supriandi, S., Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi teknologi dalam pembelajaran di era digital: Tantangan dan peluang bagi dunia pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 473-480.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Sunarya, P. A., Maulani, G., & Husaini, F. (2020). Media Informasi Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Animasi Interaktif Pada SMK Avicena Tangerang. *MAVIB Journal: Jurnal Multimedia Audio Visual and Broadcasting*, 1(2), 190-202.
- Surjono, H. D. (2017). *Multimedia pembelajaran interaktif: Konsep dan pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suryanto, M. T. L., Faroqi, A., & Simarmata, W. N. (2022). System Usability Scale (Sus) Sebagai Metode Pengujian Kegunaan Pada Situs Program Studi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 285–294. <https://doi.org/10.33005/sitasi.v2i1.314>
- Susanti, S., Aminah, F., Assa'idah, I. M., Aulia, M. W., & Angelika, T. (2024). Dampak negatif metode pengajaran monoton terhadap motivasi belajar Siswa. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan dan Riset*, 2(2), 86-93.

- Susanto, E., & Susanta, A. (2022). Efektivitas E-Modul Interaktif Berbasis Pembelajaran Project Ditinjau Dari Kemampuan Literasi Matematis Dan Kepercayaan Diri Mahasiswa. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.24269/silogisme.v7i1.5181>
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). Aksiologi kemampuan berpikir kritis (kajian tentang manfaat dari kemampuan berpikir kritis). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 320-325.
- Syafrizal, M. (2020). *Pengantar jaringan komputer*. Penerbit Andi.
- Syahid, I. M., Istiqomah, N. A., & Azwary, K. (2024). Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 258–268. <https://doi.org/10.62504/jimr469>
- Syahputra, H. H., & Ariani, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Dan Modified Free Inquiry Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Sma Negeri 1 Kotapinang. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 119–128.
- Syarifah, T. J., Usodo, B., & Riyadi, R. (2018). Higher Order Thingking (Hot) Problems To Develop Critical Thinking Ability and Student Self Efficacy in Learning Mathematics Primary Schools. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1(1), 917–925. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23676>
- Tjahyadi, R. A., & Mahardhika, C. S. (2022). Pengujian Pemasaran Media Sosial Terhadap Keputusan Pembelian: Peran Kesadaran Merek Sebagai Variabel Mediasi Pada Kosmetik Emina. *JRB-Jurnal Riset Bisnis*, 5(2), 130–142. <https://doi.org/10.35814/jrb.v5i2.3130>
- Trinawindu, I. B. K., Dewi, A. K., & Narulita, E. T. (2021). Multimedia Interaktif untuk Proses Pembelajaran. In *PRABANGKARA: Jurnal Seni Rupa dan Desain* (Vol. 19, Issue 23, pp. 35–42).

- Ulandari, M., Lesmana, C., & Santoso, D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII SMP. *JUTECH: Journal Education and Technology*, 3(2), 123-136.
- Wahyu, A. (2021). Informatika untuk SMA Kelas X. In *Pusat Kurikulum dan Perbukuan*.
- Walukow, M. R., Tambingon, H. N., & Rotty, V. N. J. (2022). Pergeseran Paradigma Pembelajaran Informatika di Sekolah. *Pergeseran Paradigma Pembelajaran Informatika Di Sekolah*, 4(5), 5411–5420. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/7517/5650>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, 1220–1230.
- Watson, G., & Glaser, E. (2002). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal UK Edition-Practice Test*. London: Pearson Assessment.
- Widianto, Y., Hari, Y., & Wijaya, R. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Android Pada SMK Rajasa Surabaya Kelas X. *SENASIF - Seminar Nasional Sistem Informasi*, 997–1004. <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/download/143/118>
- Wulandari, A., Indriani, P., & Wati, L. (2025). Optimalisasi Media Pembelajaran Dalam Menumbuhkan Minat Belajar Siswa. *Dinamika Pembelajaran: Jurnal Pendidikan dan bahasa*, 2(3), 139-151.
- Wulandari, V., Pratiwi, Y. A., & Ikrom, F. D. (2024). Model Pembelajaran Blended Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *MESIR: Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion*, 1(2), 453–460. <https://doi.org/10.57235/mesir.v1i2.3022>
- Yudianto, M. J. N. (2014). Jaringan Komputer dan Pengertiannya. *Ilmukomputer.Com, Vol.1*, 1–10.

Zaus, M. A., & Krismadinata, K. (2018). Suatu Kajian Literatur Masalah-Masalah yang Dihadapi dalam Mata Kuliah Jaringan Komputer. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(2), 1-8.