

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP/MTs**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan dengan sarjana S-1



Hanifah Ridho Syuwari

20104050024

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3439/Un.02/DT/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP/MTs

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : HANIFAH RIDHO SYUWARI
Nomor Induk Mahasiswa : 20104050024
Telah diujikan pada : Selasa, 10 Desember 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ari Cahya Mawardi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6767ec0169ebd



Pengaji I

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 676a023ad1e4f



Pengaji II

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6767dc7c96117



Yogyakarta, 10 Desember 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 676a15d8a9196

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanifah Ridho Syuwari

NIM : 20104050024

Program Studi . Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul Pengembangan "Pengembangan Game Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penelitian ilmiah, serta dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab peneliti.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 Oktober 2024

Yang menyatakan,



Hanifah Ridho Syuwari

NIM: 20104050024

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-04/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : Satu Bendel Skripsi

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Nama : Hanifah Ridho Syuwari

NIM : 20104050024

Prodi/Smt : Pendidikan Fisika/IX

Judul Skripsi : Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Yogyakarta, 13 November 2024

Pembimbing

Ari Cahya Mawardi, M.Pd.

NIP. 19880602 201903 1 011

MOTTO

“If you in the right way, you will be fine”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Untung Setyobudi dan Ibu Marpungah, yang selalu memberikan motivasi, semangat, nasihat, dan doa yang sangat berharga.

Kepada kedua saudari saya, Afifah Salsabilah dan Azzah Latifah Amalina, yang selalu menjadi sumber inspirasi bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih kepada semua sahabat dan teman seperjuangan.

Dan kepada almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs**" ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi teladan bagi umat manusia. Penelitian ini disusun sebagai upaya pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan menarik bagi siswa kelas VIII, khususnya dalam memahami konsep usaha dan energi.

Latar belakang dari penelitian ini adalah kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami ilmu fisika, yang seringkali dianggap sulit dan abstrak. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan, salah satunya melalui pengembangan *game* edukasi berbasis android, diharapkan dapat memotivasi siswa untuk belajar dan membantu mereka memahami materi dengan lebih. Melalui *game* edukasi ini, diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat terasah, serta dapat mendorong mereka untuk lebih aktif dalam mengamati, menganalisis, dan mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang diperoleh.

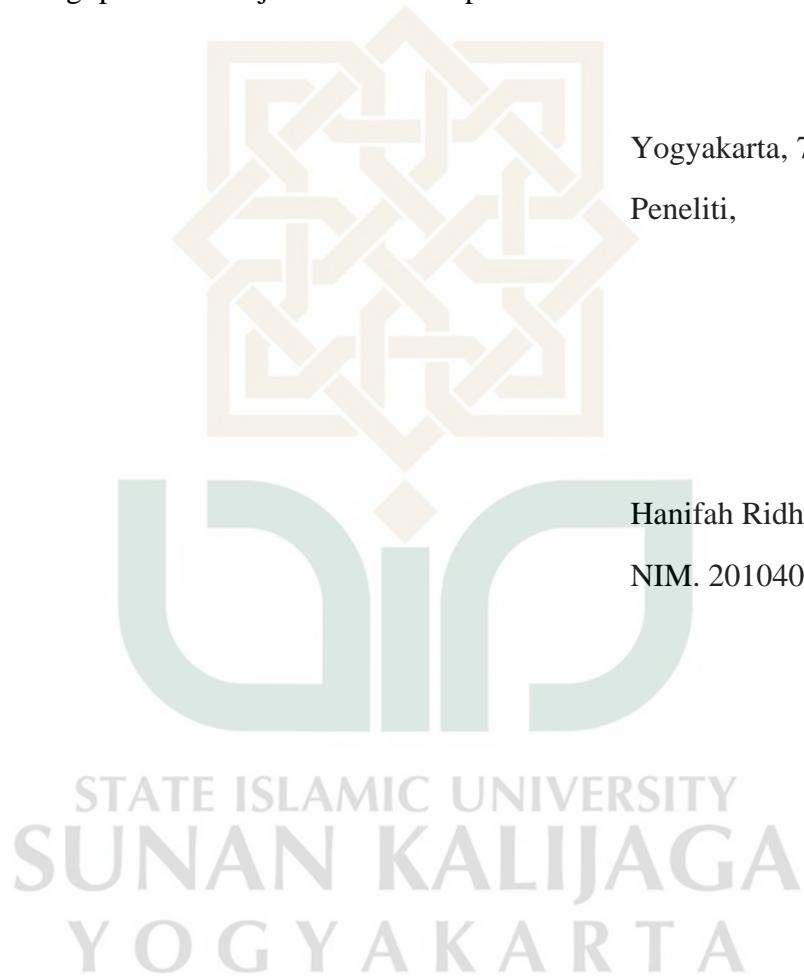
Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta; Iva Nandy Atika, S.Pd., M.Ed., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta; Ari Cahya Mawardi, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan; Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si., dan Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji Skripsi, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini; Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalamannya kepada peneliti; Segenap para ahli dan pendidik yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik, dan saran terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti; Pihak sekolah yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian; Ibu Sri Wahyuni, S.Ag., selaku guru IPA MTS N 6 Sleman yang telah memberikan kepercayaan kepada peneliti selama penelitian; serta siswa yang

berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Tak lupa, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan pendidikan, khususnya dalam pembelajaran sains di tingkat SMP/MTs, serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa depan.

Yogyakarta, 7 Oktober 2024
Peneliti,

Hanifah Ridho Syuwari
NIM. 20104050024



**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA KELAS VIII SMP/MTs**

Hanifah Ridho Syuwari

20104050024

INTISARI

Usaha dan energi merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami siswa karena berhubungan dengan konsep lainnya. Pada materi usaha dan energi, siswa sulit untuk menyelesaikan soal, menganalisis persamaan, memberikan dan mempertimbangkan sebuah kesimpulan mengenai usaha dan energi. Selain itu, terdapat keterbatasan media pembelajaran dalam hal memudahkan siswa memahami materi usaha dan energi terutama yang berbasis teknologi. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu memahami materi usaha dan energi dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui karakteristik, mengetahui kualitas, mengetahui respon siswa, dan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs yang menggunakan *game* edukasi berbasis android pada materi usaha dan energi sebagai media pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) model 4D dari Thiagarajan dengan melibatkan 60 siswa kelas VIII MTs Negeri 6 Sleman. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen untuk ahli, instrumen untuk guru dan instrumen untuk siswa. Analisis data yang digunakan yaitu validasi V Aiken's, rerata dan N-Gain.

Hasil penelitian adalah telah dikembangkannya media pembelajaran berupa *game* edukasi dengan nama GEDUSI (*Game* Edukasi Usaha dan Energi) yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis, Kualitas *game* edukasi usaha yang dikembangkan oleh peneliti termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Respon siswa setuju sebagai media pembelajaran yang praktis dan menyenangkan. *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: Media pembelajaran, *game* edukasi, berpikir kritis, usaha dan energi

**DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED EDUCATIONAL GAMES ON THE TOPIC
OF WORK AND ENERGY TO TRAIN CRITICAL THINKING ABILITIES OF
GRADE VIII SMP/MTS STUDENTS**

Hanifah Ridho Syuwari

20104050024

ABSTRACT

Work and energy are one of the materials that are difficult for students to understand because they are related to other concepts. In the work and energy material, students find it difficult to solve problems, analyze equations, provide and consider a conclusion about work and energy. In addition, there are limitations in learning media in terms of making it easier for students to understand work and energy materials, especially those based on technology. Therefore, learning media are needed that can help understand work and energy materials and train students' critical thinking skills. This study aims to determine the characteristics, determine the quality, determine student responses, and determine the increase in critical thinking skills of grade VIII SMP/MTs students who use Android-based educational *games* on work and energy materials as learning media.

This study is a Research and Development (R&D) model 4D study from Thiagarajan involving 60 grade VIII MTs Negeri 6 Sleman students. The research instruments used were instruments for experts, instruments for teachers and instruments for students. The data analysis used was V Aiken's validation, average and N-Gain.

The results of the study are the development of learning media in the form of educational *games* called GEDUSI (Energy and Business Education *Games*) which can train critical thinking skills. The quality of the business education *game* developed by researchers is included in the Very Good (SB) category. Student responses agree as a practical and fun learning media. Educational *games* developed by researchers can improve students' critical thinking skills.

Keywords: learning media, educational *games*, critical thinking, work and energy.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
H. Keterbatasan Pengembangan.....	7
I. Definisi Istilah	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Media Pembelajaran	9
2. Berpikir Kritis.....	12
3. <i>Game</i>	15
4. <i>Game</i> Edukasi.....	18
5. Usaha dan energi	20
6. Kriteria Penilaian Media Pembelajaran.....	30
7. Respon Siswa terhadap Media	31
B. Kajian Penelitian Relevan	33
C. Kerangka Berpikir	34
BAB III METODE PENELITIAN	37

A. Model Pengembangan	37
B. Prosedur Pengembangan	37
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	39
2. Tahap perancangan (<i>Design</i>).....	40
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	41
C. Uji Coba Produk.....	43
1. Desain Uji Coba	43
2. Subjek uji coba	43
3. Jenis Data	43
4. Instrumen Pengumpulan Data	44
D. Teknik Analisa Data.....	47
1. Analisis Validasi Instrumen	47
2. Analisis Validasi Produk	48
3. Analisis Penilaian Produk	49
4. Analisis Respon Siswa	50
5. Analisis Berpikir Kritis	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian.....	52
1. Pengembangan Produk	52
2. Validasi dan Penilaian	61
3. Uji Coba Pengembangan	72
B. Pembahasan	77
1. Karakteristik Produk.....	77
2. Kualitas Produk	79
3. Respon Siswa	83
4. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan <i>Game</i> Edukasi	83
5. Kelebihan dan Kekurangan <i>Game</i> Edukasi.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
A. Kesimpulan.....	87
B. Keterbatasan Penelitian	88
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis	14
Tabel 2.2 Penelitian Relevan	33
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	44
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media	45
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi	46
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Guru	46
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Respon Siswa	47
Tabel 3.6 Kriteria Validitas Aiken's V	48
Tabel 3.7 Skala Penilaian Angket Skor Kelayakan Media	49
Tabel 3.8 Kriteria Kategori Penilaian Media.....	50
Tabel 3.9 Skor Respon Siswa Berdasarkan Skala Guttman	50
Tabel 3.10 Kriteria Kategori Respon Siswa	50
Tabel 3.11 Kriteria N-Gain	51
Tabel 4.1 Masukan dari Validator Instrumen.....	62
Tabel 4.2 Analisis Validasi Butir Soal.....	62
Tabel 4.3 Masukan dari Validator Instrumen Tes Berpikir Kritis	63
Tabel 4.4 Masukan dari Validator Ahli Materi dan Ahli Media.....	64
Tabel 4.5 Hasil Penilaian oleh Ahli Materi	69
Tabel 4.6 Masukan dari Penilai Ahli Materi.....	70
Tabel 4.7 Hasil Penilaian oleh Ahli Media.....	70
Tabel 4.8 Masukan dari Penilai Ahli Media	71
Tabel 4.9 Hasil Penilaian oleh Guru IPA.....	71
Tabel 4.10 Hasil Respon Siswa pada Uji Terbatas	73
Tabel 4.11 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	74
Tabel 4.12 Perbandingan Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Setiap Aspek Siswa.....	74
Tabel 4.13 Hasil Uji N-Gain	75

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Taksonomi Bloom.....	13
Gambar 2.2. Seorang anak menarik sebuah kotak	21
Gambar 2.3 Gaya membentuk suatu sudut	22
Gambar 2.4 Hubungan usaha dan energi potensial.....	29
Gambar 2.5 Hubungan usaha dan energi kinetik	29
Gambar 2.6 Kerangka berpikir	34
Gambar 3.1 Tahapan Prosedur Pengembangan	38
Gambar 4.1 Halaman Awal.....	57
Gambar 4.2 Tampilan menu utama.....	58
Gambar 4.3 Tampilan menu peraturan	58
Gambar 4.4 Tampilan profil pengembang	59
Gambar 4.5 Tampilan halaman materi.....	59
Gambar 4.6 Tampilan halaman main.....	60
Gambar 4.7 Tampilan halaman level	60
Gambar 4.8 Tampilan halaman skor total.....	61
Gambar 4.9 Tampilan soal level 1 sebelum revisi	65
Gambar 4.10 Tampilan soal level 1 sesudah revisi.....	65
Gambar 4.11 Tampilan jawaban sebelum revisi.....	65
Gambar 4.12 Tampilan jawaban sesudah revisi	66
Gambar 4.13 Logo sebelum revisi	66
Gambar 4.14 Logo sesudah revisi.....	66
Gambar 4.15 Tampilan halaman menu sebelum revisi.....	67
Gambar 4.16 Tampilan halaman menu sesudah revisi	67
Gambar 4.17 Tampilan soal level 1 sebelum revisi	67
Gambar 4.18 Tampilan soal level 1 sesudah revisi.....	67
Gambar 4.19 Profil pengembang sesudah revisi.....	68
Gambar 4.20 Profil pengembang sebelum revisi	68

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Dokumen Penelitian	95
Lampiran 1.1 Surat Izin Penelitian dari Kabag TU UIN Sunan Kalijaga.....	95
Lampiran 1.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	96
Lampiran II Panduan <i>Game</i> Edukasi	99
Lampiran 2.1 Buku Panduan <i>Game</i> Edukasi	99
Lampiran III Instrumen Penilaian Kualitas Media Pembelajaran.....	102
Lampiran 3.1 Lembar Validasi Instrumen	102
Lampiran 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Soal <i>Prestest</i> dan <i>Posttest</i>	104
Lampiran 3.3 Lembar Validasi Butir Soal <i>Prestest</i> dan <i>Posttest</i>	108
Lampiran 3.4 Lembar Validasi dan Penilaian Ahli	110
Lampiran 3.5 Lembar Penilaian Praktisi	114
Lampiran 3.6 Angket Respon Siswa.....	115
Lampiran IV Data dan Analisis Data.....	117
Lampiran 4.1 Penilaian Ahli Materi	117
Lampiran 4.2 Penilaian Ahli Media.....	117
Lampiran 4.3 Penilaian Praktisi	118
Lampiran 4.4 Angket Respon Siswa Uji Terbatas.....	118
Lampiran 4.5 Angket Respon Siswa Uji Luas.....	115
Lampiran 4.6 Nilai Rata-Rata <i>Prestest</i> dan <i>Posttest</i>	115
Lampiran 4.7 Nilai Rata-Rata Aspek Berpikir Kritis <i>Prestest</i>	115
Lampiran 4.8 Nilai Rata-Rata Aspek Berpikir Kritis <i>Posttest</i>	115
Lampiran 4.9 Perbandingan Peningkatan Rata-Rata Nilai Aspek Berpikir Kritis <i>Prestest-Posttest</i>	116
Lampiran 4.10 Hasil N-Gain.....	116
Lampiran V Dokumentasi Penelitian.....	117

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sistem pembelajaran Indonesia pada abad 21 menuntut siswa untuk mengikuti dan beradaptasi dengan kemajuan IPTEK. Penggunaan IPTEK dalam pembelajaran dapat melalui kompetensi, penggunaan media, tujuan pembelajaran, serta gaya pembelajaran (Jalinus et al., 2021). Sejalan dengan ketentuan Kemendikbud RI, terdapat 3 konsep pendidikan abad 21 dalam meningkatkan kurikulum baru yang diperuntukkan bagi SD/MI, SMP/MTS, SMA/MA maupun SMK. Salah satu konsep yang dimaksud oleh Kemendikbud yaitu, *21st Century Skills* (keterampilan abad 21) (Junedi et al., 2020). Keterampilan abad 21 atau disebut juga sebagai keterampilan 4C merupakan *softskill* yang implementasinya lebih bermanfaat dari sekedar penguasaan *hardskill*. Keahlian 4C tersebut meliputi berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*communication*) (Partono et al., 2021).

Salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki siswa di abad 21 merupakan berpikir kritis. Sejalan dengan pendapat Effendy, bahwa dalam menghadapi era millennium dan revolusi industri 4.0, guru perlu memiliki kemampuan untuk membimbing siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta memberikan kesimpulan atau solusi terhadap masalah (Harususilo, 2019). Hal ini dikarenakan keterampilan berpikir kritis tidak hanya membantu peserta didik mengatasi mengatasi berbagai tantangan, tetapi juga mampu mengungkapkan ide-ide inovatif dalam berbagai konteks (Septeanawati & Yulianti, 2021). Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis penting untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Namun, kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Temuan studi TIMSS dan PISA, yang mengevaluasi kemampuan membaca,

sains, dan matematika anak-anak berusia 15 tahun, memperjelas hal ini. Laporan *Trends International Mathematics and Science* (TIMSS) 2015 menyatakan bahwa Indonesia termasuk dalam kategori rendah pada kemampuan berpikir kritis dengan peringkat ke 44 dari 49 negara (Srirahmawati dkk, 2023). PISA (*Programme for International Students Assessment*) melakukan survei dengan hasil Indonesia menempati peringkat ketiga dari bawah dalam hal kinerja sains (Rahayu dkk, 2018). Selain itu, Susilawati, dkk (2020) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa 64% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah, terutama dalam mengidentifikasi pernyataan, mengajukan hipotesis, mengenali dan menyikapi informasi yang tidak relevan, menafsirkan pernyataan, dan mengevaluasi tindakan.

Penelitian Ashshiddiq, dkk (2024) menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam mempelajari materi usaha dan energi, terutama pada aspek analisis, interferensi, dan evaluasi. Demikian pula penelitian yang dilakukan Octaria, dkk (2020) menunjukkan masih rendahnya hasil belajar siswa dalam mempelajari materi usaha dan energi. Penyebab dari rendahnya hasil belajar siswa materi usaha dan energi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya keterbatasan kemampuan berpikir kritis siswa, kurangnya keterlibatan dan partisipasi aktif dalam proses pembelajaran, kecenderungan menghafal daripada memahami konsep, terbatasnya media pembelajaran, dan penggunaan metode pembelajaran yang berpusat pada guru (Marfu'ah, 2023).

Usaha dan energi merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami karena berhubungan dengan konsep-konsep lain. Pemahaman konsep-konsep tersebut melibatkan observasi, analisis, dan interpretasi data, sehingga memerlukan keterampilan berpikir kritis (Ersa et al., 2022). Bagi siswa, konsep ini sulit karena berkaitan dengan fenomena alam secara runtut, bermakna, dan penerapannya yang mempersulit pemahaman serta kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan terkait (Seprapti, 2020). Keterkaitan kehidupan sehari-hari dengan materi usaha dan energi sangat erat karena menjelaskan prinsip-

prinsip usaha dan energi, berbagai jenis energi, serta hubungan antara usaha dan energi dalam aktivitas sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru IPA di salah satu MTS Kabupaten Sleman, ditemukan hasil ulangan harian materi usaha dan energi dari 30 siswa, hanya 10 siswa yang memperoleh nilai diatas KKM 75. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai di bawah rata-rata KKM sejumlah 12 siswa. Pada materi usaha dan energi, siswa sulit untuk menyelesaikan soal berbentuk cerita yang berkaitan dengan usaha dan energi, memberikan penjelasan mengenai aktivitas usaha dan energi di kehidupan sehari-hari, menganalisis persamaan yang terdapat dalam soal usaha dan energi, memberikan dan mempertimbangkan sebuah kesimpulan mengenai usaha dan energi. Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap siswa, terdapat kesalahan perhitungan dimana siswa kurang teliti dalam menggunakan persamaan yang tepat dalam menyelesaikan soal fenomena usaha dan energi, Hal ini disebabkan tahapan-tahapan pembelajaran yang belum menunjang peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, diantaranya siswa hanya diberi informasi, namun tidak diajarkan menyimpulkan dan menganalisis informasi secara kritis.

Permasalahan lainnya yaitu metode pembelajaran yang masih berorientasi pada guru (*teacher centered*) berdasarkan wawancara dan observasi. Pada wawancara ini, guru menyampaikan ketika memberikan penjelasan materi di depan kelas, siswa lebih suka bermain *handphone* daripada mendengarkan penjelasan guru. Kondisi ini dapat mengakibatkan kurang tertariknya siswa dalam mempelajari materi yang dijelaskan. Sejalan dengan penelitian Permana & Kartika (2021) menyatakan pembelajaran yang berfokus pada guru menyebabkan siswa menjadi kurang bersemangat, terkesan membosankan, dan tidak menantang, sehingga siswa kurang menikmati pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan memiliki keterbatasan, terutama dalam hal memudahkan siswa memahami materi usaha dan energi yang berbasis teknologi. Guru menyarankan peneliti untuk mengembangkan suatu media yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sehingga peneliti

mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa *game* edukasi yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Game edukasi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam mengembangkan dan mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan dalam memainkan *game* siswa dapat menganalisa masalah, mengidentifikasi hubungan antara pertanyaan yang diberikan, dan menggunakan langkah yang tepat ketika menyelesaikan soal (Puspitasari, 2023). Sehingga, untuk mencapai level tertinggi atau kemenangan dalam *game*, dibutuhkan pemecahan masalah, kreativitas dan pemikiran yang kritis.

Sejalan dengan penelitian Damarjati & Miatun (2021) yang menyatakan bahwa *game* edukasi sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa dengan media pembelajaran berbasis *android* seperti *game* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Saputra & Kuswanto, 2019; Widiyatmoko et al., 2021). Hal ini membuktikan, dalam melatih kemampuan berpikir kritis digunakan *game* edukasi sebagai media pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti berharap dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan sebuah penelitian yang berjudul **“Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, didapatkan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa kesulitan memahami materi usaha dan energi, dibuktikan dengan rendahnya nilai ulangan harian yang masih di bawah KKM.
2. Kurang optimalnya perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mempelajari materi.

3. Proses pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered* dengan terpusat pada informasi yang disampaikan oleh guru saja.
4. Kurangnya interaksi yang aktif antara guru dengan siswa mengakibatkan pembelajaran kurang bermakna dan tidak optimal, dibuktikan dengan siswa lebih suka bermain *handphone* daripada mendengarkan penjelasan guru.
5. Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan siswa dalam memahami materi usaha dan energi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Kebutuhan media pembelajaran untuk memfasilitasi siswa berpikir kritis dan memudahkan siswa dalam memahami materi usaha dan energi. Hal ini ditunjukkan dengan hasil ulangan harian dan wawancara guru yang telah dilakukan.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah usaha dan energi. Hal ini sesuai dengan data wawancara yang dilakukan dengan guru di sekolah yang bersangkutan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs?
2. Bagaimana kualitas *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs?
3. Bagaimana respon siswa terhadap *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs?

4. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs yang menggunakan *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi sebagai media pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs.
2. Mengetahui kualitas *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs.
3. Mengetahui respon siswa *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs.
4. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs yang menggunakan *game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi sebagai media pembelajaran.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan dikemas dalam bentuk *game* edukasi berbasis *android* yang melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi usaha dan energi kelas VIII SMP/MTs.
2. *Game* edukasi *android* tersebut merupakan media pembelajaran *game* edukasi yang dilengkapi beberapa fitur pendukung, yaitu:
 - a. *Audio*.
 - b. Gambar.
 - c. Menggunakan kuis bermain tebak gambar, tebak kata dan teka teki silang.

- d. Memuat teks berupa materi usaha dan energi kelas VIII.
 - e. Kuis yang disajikan dalam tingkatan berpikir kritis LOTS hingga HOTS.
3. Materi yang dicantumkan yaitu usaha dan energi dengan pokok bahasan usaha, energi, hubungan usaha dan energi, serta kebutuhan energi dalam kehidupan sehari-hari.

G. Manfaat Penelitian

Pengembangan media pembelajaran *game* edukasi ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

- 1. Bagi Siswa
 - a. Menarik siswa belajar IPA pada materi usaha dan energi.
 - b. Memfasilitasi belajar secara aktif dan mandiri.
 - c. Melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
- 2. Bagi Pendidik dan Calon Pendidik
 - a. Menjadi referensi atau media pembelajaran alternatif dalam menyampaikan materi kepada siswa agar lebih menarik.
 - b. Meningkatkan variasi pembelajaran melalui kemajuan teknologi.
- 3. Bagi Sekolah

Meningkatkan akreditasi sekolah dalam hal pengembangan media pembelajaran dan kreativitas guru.
- 4. Bagi Peneliti

Meningkatkan pemahaman peneliti tentang kemajuan teknologi pendidikan dan menjadi sumber inovasi ke depannya untuk mengembangkan media pembelajaran yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan siswa.

H. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* pada penelitian ini, antara lain:

- 1. Media yang dikembangkan hanya mencakup materi usaha dan energi.

2. Indikator berpikir kritis menjadi prasyarat dalam mengembangkan *game* edukasi.

I. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini sebagai berikut:

1. *Game* edukasi adalah salah satu media pembelajaran yang dikembangkan berfokus pada topik-topik pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan penggunanya.
2. Berpikir kritis adalah perilaku atau sikap seseorang yang tidak mudah mempercayai informasi yang didapat dan akan mengevaluasi kembali suatu hal dengan mempertimbangkan berbagai faktor sebelum menerima atau meyakini informasi tersebut.
3. Usaha adalah gaya yang bekerja pada suatu benda dengan jarak tertentu
4. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Karakteristik aplikasi GEDUSI (*Game* Edukasi Usaha dan Energi) dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis serta mendukung pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Selain itu, *game* ini menyajikan materi usaha dan energi yang membahas mengenai usaha, energi serta hubungan usaha dan energi. *Game* ini menghadirkan soal-soal yang mendorong analisis dan penalaran, dengan menstimulasi keempat indikator berpikir kritis yang penting bagi siswa. Di samping itu, elemen hiburan seperti suara latar yang menarik dan penilaian berupa skor akhir memberikan motivasi tambahan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.
2. Kualitas *game* edukasi tentang usaha dan energi yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP/MTs tergolong dalam kategori Sangat Baik (SB). Hal ini berdasarkan penilaian dari ahli materi dengan rata-rata skor 3,37, ahli media dengan rata-rata skor 3,85, dan penilaian dari guru dengan rata-rata skor 3,94.
3. Respon siswa terhadap *Game* Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis yang dikembangkan menunjukkan kriteria Setuju (S) dengan skor rata-rata uji coba terbatas sebesar 0,94 dan uji luas memiliki rata-rata sebesar 0,93. Sehingga dapat dikatakan bahwa respon siswa terhadap *Game* Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis adalah setuju digunakan sebagai media pembelajaran.
4. *Game* Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan *Game* Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis ini dibatasi hingga tahap pengembangan (*develop*). Selain itu, pengembangan *game* edukasi ini hanya mencakup materi usaha dan energi.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Saran yang didapatkan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran *Game* Edukasi Berbasis *Android* pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan ke tahap *disseminate* (penyebaran) di *Google Play Store* untuk mengevaluasi pengaruh media pembelajaran yang dikembangkan secara lebih luas.
2. *Game* edukasi berbasis *android* pada materi usaha dan energi untuk melatih kemampuan berpikir kritis ini dapat dikembangkan pada materi fisika lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179. <https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.179-188.2019>
- Anderson, L.W., Krathwohl, D. R. (2001). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. In D. A. Nafati (Ed.), *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Revisi). Addison Wesley Longman, Inc.
- Anggraeni, Y., Nurhasanah, E., & Mubarika, M. P. (2020). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. In *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika* (Issue Vol 10 No. 2). <https://doi.org/10.23969/pjme.v10i2.2600>
- Anitah, S. (2009). *Media Pembelajaran*. Mata Padi Prasindo. <https://stahnmpukuturan.ac.id/jurnal/index.php/widyajaya/article/view/3872>
- Astutik, P., & Hariyati, N. (2021). Peran Guru Dan Strategi Pembelajaran Dalam Penerapan Keterampilan Abad 21 Pada Pendidikan Dasar Dan Menengah. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, 9(3), 621.
- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Grafindo Persada. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-busana/article/download/24853/22762/>
- Damarjati, S., & Miatun, A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis. In *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* (Vol. 4, Issue 2). <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i2.6442>
- Eka Wulandari. (2022). Pemanfaatan Powerpoint Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Dalam Hybrid Learning. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, (1) 2(2), 1–7.
- Ennis, R. H. (2011). *Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I*. 26(1), 4–18. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>
- Eviani, Utami, S., & Sabri, T. (2020). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan literasi sains IPA kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* ..., 1, 1–13. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/5862%0Ahttps://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/download/5862/6721>
- Finthariasari, M., Ekowati, S., & Krisna, R. (2020). Pengaruh Kualitas Produk, Display Layout, Dan Variasi Produk Terhadap Kepuasan Konsumen. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 8(2), 149–159. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v8i2.1081>

- Giancoli, D. C. (2014). Physics Principles with Application 7th Edition. In *Pearson* (6th ed., Vol. 110, Issue 9). Pearson Prentice Hall. <https://www.docdroid.net/OFMOth4/giancoli-physics-principles-7th-ed-pdf#page=3>
- Harususilo, Y. E. (2019). *Daftar Peringkat Kemampuan Matematika, Berapa Rapor Indonesia?* Desember 7. <https://edukasi.kompas.com/read/2019/12/07/09425411/skor-pisa-2018-daftar-peringkat-kemampuan-matematika-berapa-rapor-indonesia>
- Jalinus, N., Verawardina, U., Azis Nabawi, R., & Darma, Y. (2021). Developing Blended Learning Model in Vocational Education Based On 21st Century Integrated Learning and Industrial Revolution 4.0. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(8), 1239–1254.
- Junedi, B., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi keterampilan pembelajaran abad 21 dalam proses pembelajaran pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin Banten. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 63–72. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i1.1963>
- Maria Botifar, Endry Boeriswati, I. M. (2019). *Descriptive Analysis of Syllabus And Rejang Language Teaching Topics: Preliminary Study Development of Local Language Teaching*. <https://doi.org/10.5220/0009034506040612>
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>
- Permana, A.A., Kartika, I. (2021). Brain-based learning : The Impact on student's higher order thinking skills and motivation. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 10(1), 47-58.
- Puspitasari, O. (2023). Pengembangan Media Game Edukasi Matematika Materi Penjumlahan untuk Kelas I SD/MI [Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga]. In *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*. <http://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/58792>
- Qodr, T. S. (2022). *Pengembangan Mobile Game Based Learning pada Mata Pelajaran Sosiologi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa SMA diKalten* [Universitas Sebelas Maret]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/96540/Pengembangan-Mobile-Game-based-Learning-pada-Mata-Pelajaran-Sosiologi-untuk-Meningkatkan-Keterampilan-Berpikir-Kritis-pada-Siswa-SMA-di-Klaten>
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Resnick, D. H. & R. (2007). *FUNDAMENTALS OF PHYSICS* (10th ed.). WILEY.

- https://elearn.daffodilvarsity.edu.bd/pluginfile.php/987150/mod_label/intro/fundamentals-of-physics-textbook.pdf
- Ridoi, M. (2018). *Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2: Tutorial sederhana Construct 2* (1st ed.). Maskha. https://books.google.co.id/books?id=k2VSDwAAQBAJ&source=gbs_navlinks_s
- Rivai, A. S. dan A. (2002). *Media Pengajaran*. Sinar Baru. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/Equilibrium/article/download/3963/2876>
- Samin. (2023). *PENGEMBANGAN GAME EDUKASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA DI MTsN 4 KARANGANYAR* [Universitas Sebelas Maret]. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/48637>
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS (Highr Order Thinking Skills)* (Cetakan Pe). Tira Smart. https://books.google.co.id/books?id=GrfrDwAAQBAJ&pg=PA1&source=gb_s_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Saputra, M. R. D., & Kuswanto, H. (2019). The effectiveness of Physics Mobile Learning (PML) with HomboBatu theme to improve the ability of diagram representation and critical thinking of senior high school students. *International Journal of Instruction*, 12(2), 471–490. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12230a>
- Sihotang, K. (2019). *Berpikir Kritis Kecakapan Di Era Digital* (Revisi). Kanisius. https://books.google.co.id/books?id=5vr6DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (1st ed.). Alfabeta. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijse/article/view/5861/3269>
- Suka Maryana, I. M., Candiasa, I. M., & Waluyo, D. (2019). Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Deret Bilangan di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 9(2), 19. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v9i2.19890>
- Syaiful Bahri Djamarah. (2006). *Strategi Belajar Mengajar* (Cet. 3). Rineka Cipta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S. & Semmel, M. . (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. National Center for Improvement of Educational System. <https://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/701/424>
- Wahono, R. S. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. 21 Juni. <https://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>

Widiyatmoko, A., Utaminingsih, S., & Santoso. (2021). Android-based math learning to improve critical thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012091>

Winarti, W. (2020). Peran Pendidik Fisika Dalam Mempersiapkan Society 5.0. *SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 1-8.

Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61–78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>

