

**PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM-AI MATERI GERAK PARABOLA UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

TESIS

Oleh

Yora Inda Lestari

NIM: 06052682327006

Program Studi Magister Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

**PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN BERBASIS STEM-AI
MATERI GERAK PARABOLA UNTUK MELATIH KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

TESIS

Oleh:

Yora Inda Lestari

NIM : 06052682327006

Program Studi Magister Pendidikan Fisika

Mengesahkan

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Sardianto M.S, M.Si., M.Pd.
NIP. 196706281993021001



Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP. 196807061994021001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika



Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si
NIP. 197811082001122002

**PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM-AI MATERI GERAK PARABOLA UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

TESIS

Oleh:

Yora Inda Lestari

NIM : 06052682327006

Program Studi Magister Pendidikan Fisika

Telah diujikan dan lulus pada

Hari : Jumat

Tanggal : 27 Desember 2024

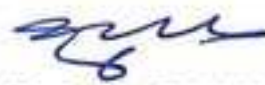
Mengesahkan

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Sardianto M.S, M.Si., M.Pd.
NIP. 196706281993021001



Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP. 196807061994021001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika



Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si
NIP. 197811082001122002

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis STEM-AI Materi Gerak Parabola untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Penulisan tesis ini merupakan salah satu pengalaman yang sangat berarti dalam perjalanan akademik penulis. Setiap tantangan dalam penulisan tesis mengajarkan bahwa ketekunan dan kesabaran adalah kunci untuk mencapai kesempurnaan. Penulis banyak belajar tentang makna perjuangan, kesabaran, dan semangat untuk terus berproses. Namun Tantangan bukanlah penghalang, melainkan pijakan untuk melompat lebih tinggi dan mencapai tujuan. Hasil akhir adalah buah dari kesabaran, doa, dan usaha yang tak pernah berhenti. Penulis menyadari bahwa menyelesaikan tesis ini bukanlah sesuatu yang dapat dilakukan sendiri. Dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak menjadi sumber kekuatan yang tak ternilai.

Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada beberapa pihak yang terlibat dalam penyelesaian tesis ini. Penulis mendapatkan banyak dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Bapak Dr. Sardianto Markos Siahaan, M.Si., M.Pd. dan Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si. yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penelitian dan penulisan tesis ini dukungan yang telah diberikan kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian penulisan tesis termasuk publikasi artikel serta dukungan yang sepenuhnya selama proses penelitian dan bimbingan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Hartono, M.A., Ph.D., selaku Dekan FKIP Unsri, Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika Ibu Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si. dan Admin Jurusan Rudi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si, Dr. Leni Marlina, M.Si, dan Dr. Muhammad Yusup, M.Pd. selaku anggota penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan tesis ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada DRPTM BIMA Kemendikburistek 2024 yang telah memberikan pendanaan dalam menyelesaikan semua kebutuhan tesis ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Anwar Sadat, M.Si. selaku Plt. Kepala

SMAN 22 Palembang serta dewan guru serta staf. dan peserta didik yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

Penghargaan dan dedikasi penulis persembahkan kepada orang yang paling berharga dalam hidup penulis yaitu orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan terbaiknya secara moril dan material kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Magister ini karena dukungan, doa, dan cinta dari orang tua adalah kekuatan yang tak terlihat namun paling berarti dalam setiap langkah menuju keberhasilan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman terbaik terkhusus kepada Rosdiana, S.P dan Sela Pirgin Tiara, S.Pd serta teman grup lollypop atas bantuan, doa, semangat, dan dukungan tanpa henti yang menjadi sumber kekuatan dan menemani selama proses penyelesaian tesis ini.

Ucapan terima kasih kepada teman-teman Magister Pendidikan Fisika angkatan 2023 yang selalu memberikan semangat, dukungan, saling menguatkan, dan sebagai tempat diskusi. Kepada seluruh sahabat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang menjadi support system bagi penulis. Kemudian tak lupa kepada semua pihak yang turut berperan dalam kesuksesan penyelesaian tesis ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis menyampaikan terima kasih. Proses menyusun tesis ini memberikan pengalaman berharga yang mengajarkan penulis tentang arti ketekunan, kerja keras, dan belajar dari setiap tantangan yang ada. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi pengembangan lebih lanjut. Semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis STEM dan menjadi inspirasi bagi siapapun yang membacanya. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis STEM.

Palembang, 24 Desember 2024

Penulis,



Yora Inda Lestari

NIM. 06052682327006

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Media Pembelajaran.....	7
2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran	7
2.1.2 Jenis dan Karakteristik Media Pembelajaran.....	8
2.2 Video Pembelajaran	8
2.3 <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	9
2.4 Pembelajaran berbasis STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematic</i>)	10
2.5 STEM-AI	11
2.5 Keterampilan Abad 21	12
2.6 Keterampilan Berpikir Kritis.....	12
2.7 Analisis materi gerak parabola	15
2.8 Penelitian yang Relevan	16
2.4 Kerangka Berpikir.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Subjek Penelitian.....	18
3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18

3.3	Prosedur Penelitian.....	19
3.4	Teknik Pengumpulan Data	20
3.4.1	Lembar Validasi ahli	20
3.5.3	Tahap Uji Efektivitas.....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Hasil Penelitian	25
4.1.1	Hasil dari Tahapan Perencanaan (<i>Planning</i>).....	25
4.1.2	Analisis Kebutuhan Siswa	25
4.1.3	Analisis Kebutuhan Guru	27
4.1.4	Penetapan Tujuan Pembelajaran.....	29
4.1.5	Menentukan Ruang Lingkup Materi.....	29
4.2	Hasil dari Tahapan Desain (<i>Design</i>).....	30
4.3	Hasil Pengembangan Topik.....	30
4.3.1	Tahap Pembuatan Draf	30
4.3.2	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Video Pembelajaran	17
Gambar 2. 2 Diagram Alur Penelitian Model Alessi dan Trollip	20
Gambar 4. 1 Tampilan Prototipe 1	32
Gambar 4. 2 Wright Map Kemampuan Siswa	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator dan Sub Indikator Keterampilan berpikir Kritis Menurut (Ennis, 2011).....	14
Tabel 2 2 Tabel Analisis Materi gerak Parabola Berbasis STEM.....	15
<i>Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli</i>	21
<i>Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Penggunaan Video Pembelajaran</i>	21
<i>Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Jawaban Tiap Instrumen (Sugiyono, 2008)</i>	22
<i>Tabel 3. 4 Kategori Efektivitas Berdasarkan N-gain</i>	23
Tabel 4. 1 Hasil Kebutuhan Siswa	26
Tabel 4. 2 Hasil Kebutuhan Siswa terhadap Video Pembelajaran	27
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Kebutuhan Guru	27
Tabel 4. 4 Capaian Pembelajaran	29
Tabel 4. 5 Outline Video Pembelajaran.....	31
Tabel 4. 6 Hasil Yang Diperoleh dari Uji Alpa	32
Tabel 4. 7 Saran Dan Perbaikan Sesuai Dengan Ulasan Tinjauan Pakar	35
Tabel 4. 8 Data yang dihasilkan melalui Uji Beta	36
Tabel 4. 9 Penilaian Terhadap Hasil Belajar Siswa.....	38
Tabel 4. 10 N-gain Untuk Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	39
Tabel 4. 11 Paired Sample Statistics	40
Tabel 4. 12 Paired Samples Correlations.....	40
Tabel 4. 13 Paired Samples Test	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Capaian Pembelajaran Fisika SMA/MA/Program Paket C	62
Lampiran A.2 Modul Ajar.....	66
Lampiran A.3 Storyboard.....	74
Lampiran B.1 Angket Kebutuhan Siswa Terhadap Video Pembelajaran	78
Lampiran B.2 Angket Kebutuhan Guru Terhadap Video Pembelajaran.....	83
Lampiran B.3 Lembar Validasi Video Pembelajaran	87
Lampiran B.4 Angket Tanggapan Siswa	100
Lampiran B.5 Instrumen soal Keterampilan berpikir kritis untuk Pretest dan Postest	110
Lampiran B.6 Hasil Pretest, Postest dan Analisis N-Gain	128
Lampiran C.1 Usul Judul Tesis	130
Lampiran C.2 SK Pembimbing	131
Lampiran C.3 Pengesahan Seminar Proposal	133
Lampiran C.4 Surat Tugas Validator.....	134
Lampiran C.5 Surat Permohonan Izin Penelitian	135
Lampiran C.6 Surat izin penelitian dinas pendidikan	136
Lampiran C.7 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	137
Lampiran C.8 Surat persetujuan Seminar Hasil.....	138
Lampiran C.9 Surat Pengesahan Seminar Hasil	139
Lampiran D.1 Dokumentasi Penelitian	141

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa di era pembelajaran abad ke-21. Namun kenyataannya, pembelajaran fisika di sekolah masih menghadapi kendala dalam melatih keterampilan ini. Karena itu, diperlukan media pembelajaran untuk mengatasi masalah ini. Misalnya, media pembelajaran berbasis STEM-AI terutama pada materi gerak parabola yang kompleks dan abstrak. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan video pembelajaran berbasis STEM-AI yang memenuhi kriteria kelayakan, diterima dengan baik, dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model pengembangan Allesi dan Trollip yang terdiri dari tiga tahap: perencanaan, desain, dan pengembangan. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 22 Palembang dengan melibatkan 30 siswa kelas XI.1 sebagai responden. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket, dan tes. Validasi video pembelajaran berbasis STEM-AI dilakukan melalui uji alpa yang melibatkan lima validator ahli. Hasil uji alpa menunjukkan bahwa video pembelajaran tersebut layak digunakan dengan persentase penerimaan mencapai 100%. Uji beta juga menunjukkan bahwa video tersebut diterima 100% oleh siswa. Efektivitas video pembelajaran ini diukur dengan skor N-gain sebesar 0,57, yang termasuk dalam kategori sedang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa temuan ini memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan sumber belajar yang inovatif dan berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis, khususnya dalam pembelajaran gerak parabola di tingkat SMA.

Kata Kunci: gerak parabola, keterampilan berpikir kritis, STEM-AI, video

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 yang berkembang pesat, telah membawa dampak positif dalam mendukung kegiatan dunia industri dan pendidikan, ditandai dengan serangkaian teknologi canggih termasuk otomatisasi, sistem integrasi, *the Internet of Things* (IoT) dan *artificial intelligence* (AI) (Brahma dkk., 2021; Fuertes dkk., 2021; Jan dkk., 2023). Penyelarasan antara teknologi dan pendidikan berkaitan dengan *Education for development* (ESD) memiliki peran yang sangat penting dalam menghadapi tantangan globalisasi di abad ke 21 (Fekih dkk., 2021). Integrasi ESD dengan AI memiliki potensi revolusi yang besar dalam pendidikan di era industri 4.0. Penyesuaian ini akan berdampak pada kurikulum yang lebih relevan dan terkini serta meningkatkan penyampaian konten ESD dengan memberikan pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi dan adaptif (Grimus, 2020). Penerapan AI dalam ESD akan mendorong pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi, pendekatan yang dipersonalisasi ini akan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa serta dapat memaksimalkan efisiensi penyampaian pembelajaran yang fleksibel dan mudah diakses (Abulibdeh dkk., 2024). Penyesuaian perkembangan teknologi dan pendidikan di Indonesia tercermin melalui Kurikulum Merdeka.

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang fleksibel, sekaligus berfokus pada materi esensial, pengembangan karakter serta kompetensi peserta didik (Barlian dkk., 2022). Penerapan kurikulum merdeka memiliki pendekatan pada pengembangan *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (Hanipah et al., 2023). Peserta didik harus didorong untuk menjadi kreatif, inovatif, berpikir kritis, kolaborasi dan memiliki pemahaman teknologi (Jayadi dkk., 2020). Namun faktanya proses belajar mengajar belum mendorong tercapainya berpikir kritis (Dewi dkk., 2020). Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa Indonesia, jika dibandingkan dengan siswa di negara

lain, menjadi bukti dari masalah ini (Ndiung dkk., 2021; Rahman dkk., 2023; Aliman dkk., 2019).

Hal ini terbukti pada hasil riset terdahulu yang menunjukkan persentase keterampilan berpikir kritis peserta didik terutama dalam pembelajaran fisika termasuk kategori rendah (Risqa dkk., 2021; Sundari & Sarkity, 2021; Putri dkk., 2023; Almas dkk., 2023. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SMAN 22 Palembang, keterampilan berpikir kritis siswa SMAN 22 Palembang pada pelajaran fisika tergolong rendah. Banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut, salah satu diantaranya karena guru belum pernah mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, guru hanya menggunakan media interaktif berupa power point, hal ini membuat siswa kurang memahami materi secara menyeluruh, kurang bisa membangkitkan minat siswa dalam belajar, dan membuat siswa kesulitan mengikuti pelajaran secara cepat. Hal ini pada akhirnya mengakibatkan keterampilan berpikir kritis siswa tetap rendah sehingga diperlukan adanya media pembelajaran yang interaktif dan menarik sehingga membuat siswa lebih tertarik dalam belajar.

Terdapat riset yang menyatakan rendahnya kualitas belajar disebabkan oleh proses belajar mengajar peserta didik yang belum mengarah pada keterampilan berpikir kritis siswa (Suharyat dkk., 2022; Santosa dkk., 2021; Surur dkk., 2022). Selain itu, Menurunnya keterampilan berpikir kritis disebabkan karena peserta didik lebih dominan menghafal rumus dan materi dibandingkan memahami konsep materi, sehingga menyulitkan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang memerlukan analisis (Arif dkk., 2020). Berdasarkan masalah tersebut, Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat sebuah inovasi media interaktif dalam proses pembelajaran yang disusun secara sistematis seperti mengembangkan video pembelajaran berbasis STEM.

Pembelajaran berbasis STEM merupakan pendekatan kegiatan pembelajaran yang melibatkan (*science, technology, engineering, mathematics*). Sehingga dapat membantu peserta didik memperoleh keterampilan kritis dan analitis (AlAli dkk., 2023). Selain itu, Pembelajaran STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, mengembangkan inovasi dan rasa ingin tahu, meningkatkan

keterampilan kognitif, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dalam kehidupan nyata (Abbas dkk., 2023). Demi mencapai proses pembelajaran fisika berhasil maka diperlukan media pembelajaran yang mudah dipahami dan efektif (Pathoni, 2023). Salah satu media pembelajaran yang efektif digunakan dan mudah dipahami adalah video.

Pembelajaran berbasis video dapat mengurangi tuntutan kognitif peserta didik jika platform pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk mengatur kecepatan belajar mereka (Merkt dkk., 2022). Menggunakan video pembelajaran memungkinkan peserta didik mempunyai kesempatan untuk mengamati dan menganalisis fenomena fisika hingga mencapai kesimpulan yang spesifik (Vidak & Alić, 2023). Contohnya pada video pembelajaran berbasis STEM akan membuat materi yang masih bersifat abstrak menjadi lebih konkrit karena pembelajaran video langsung mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Media pembelajaran video pembelajaran berbasis STEM dapat mempermudah peserta didik dalam memahami konsep.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan tentang pengembangan video pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan keterampilan abad 21. Berdasarkan studi literatur dan hasil penelitian terdahulu Pengintegrasian STEM pada materi Fisika membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Beberapa hasil terdahulu, yaitu: Pengembangan video stop motion berorientasi STEAM materi pemanasan global siswa SMP (Puspita & Raida, 2021). Pengembangan video pembelajaran berbasis STEM pada materi suhu dan kalor kelas XI SMA (Pratama, 2022). Pengembangan video eksperimen STEM untuk pembelajaran sains (Qorryati & Muttaqin, 2023). Pengembangan media animasi STEM untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa materi pemanasan global (Lafifa dkk., 2022). Media pembelajaran berbasis digital yang dapat dijadikan solusi untuk mempermudah guru membuat media pembelajaran yang menyenangkan yaitu teknologi AI.

AI dalam pendidikan memberikan banyak manfaat, diantaranya AI dapat membantu proses belajar mengajar. Tujuannya untuk menciptakan lingkungan belajar yang inovatif yang dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan

setiap siswa sehingga meningkatkan kualitas pendidikan dan keterlibatan siswa (Li & Pan, 2023). Selain itu, AI telah digunakan dalam pendidikan kelas K-6 untuk mengembangkan program pendidikan AI berbasis STEM, hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah kreatif siswa, literasi AI, dan sikap positif terhadap AI (Jang dkk., 2022). ChatGPT adalah salah satu contoh AI yang dapat digunakan dalam media pembelajaran. Sangat cocok untuk pembelajaran linguistik dan dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar (Liang dkk., 2023). Implementasi teknologi AI dalam pendidikan sangat diperlukan. Hal ini bermanfaat untuk menunjang proses pembelajaran agar lebih praktis dan efektif di era ini. sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan, yang memungkinkan pembentukan sumber daya manusia yang mampu bersaing di pasar global (Febriady dkk., 2022). Oleh karena itu, teknologi pendidikan yang canggih harus dikombinasikan dengan guru yang inovatif agar dapat memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran (Rahadiantino, 2022).

Berdasarkan studi pendahuluan berupa kuesioner yang disebarakan kepada 207 responden peserta didik yang ada di SMA se-Sumatera Selatan yang terdiri dari 4 kota diantaranya, kota Palembang, Prabumulih, Empat Lawang dan Muara Enim diperoleh data sebanyak 84,7% siswa menyatakan membutuhkan media pembelajaran berupa video berbasis STEM dan sebanyak 57,9% siswa menyatakan video pembelajaran sebagai sarana mempermudah memahami materi pembelajaran. selain itu, dari kuesioner yang disebarakan kepada guru-guru di berbagai sekolah tersebut, sebanyak 60% mengakui bahwa mereka belum memanfaatkan video pembelajaran berbasis STEM secara optimal dalam proses pengajaran mereka. Sebagian besar guru menyatakan bahwa kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam membuat serta menggunakan video pembelajaran berbasis STEM. Berdasarkan alasan tersebut guru beranggapan AI dibutuhkan dalam mempermudah pembuatan media pembelajaran khususnya materi gerak parabola.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu mengembangkan video pembelajaran berbasis *STEM-artificial intelligence* pada materi gerak parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA yang layak digunakan?
2. Bagaimana mengembangkan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA dapat diterima?
3. Apakah penggunaan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Menghasilkan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA yang layak digunakan.
2. Menghasilkan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA dapat diterima.
3. Mengetahui efektivitas penggunaan video pembelajaran berbasis STEM-AI materi Gerak Parabola untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian pengembangan video animasi berbasis STEM-AI ini dilakukan untuk memperoleh beberapa manfaat, yaitu:

1. Pendidik

Inisiatif ini diharapkan dapat bertindak sebagai sumber belajar tambahan, menawarkan referensi untuk konten pendidikan dan memperkenalkan pendekatan inovatif untuk pengajaran yang efektif.

2. Peserta didik

Pengembangan ini diharapkan dapat menyediakan sumber belajar alternatif yang dapat diakses dan meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran. memahami konsep melalui pembelajaran yang ditinjau dari aspek (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*).

3. Peneliti lain

Pengembangan ini sebagai referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan inovasi media pembelajaran video pembelajaran berbasis STEM-AI pada materi lainnya atau melatih keterampilan pada aspek lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Q., Parveen, K., Rehman, M., Tabassum, S., & Ahmed, D. (2023). Teachers' Perspectives on the Benefits and Role of Stem Education in the Solution of Complex Global Challenges. *Journal of Education and Social Studies*, 4(1), 183–191. <https://doi.org/10.52223/jess.20234118>
- Abulibdeh, A., Zaidan, E., & Abulibdeh, R. (2024). Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions. *Journal of Cleaner Production*, 437 (September 2023), 140527. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140527>
- AlAli, R., Alsoud, K., & Athamneh, F. (2023). Towards a Sustainable Future: Evaluating the Ability of STEM-Based Teaching in Achieving Sustainable Development Goals in Learning. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612542>
- Allesi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001)*. https://csuglobal.blackboard.com/bbcswebdav/institution/FCCContent/csfiles/home_dir/externalFiles_20130401041211/library__xid-1005_5/TextbookReserve__xid-13309_5/OTL__xid-14610_5/OTL543__xid-17718_5/OTL543_Module2__xid-14582_5-2.PDF
- Aprianti, Y., Ayu, H., & Sundaygara, C. (2023). Media Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 5(4), 289–296.
- Arif, S., & Muthoharoh, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powtoon dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi IPA di Tengah Pandemi Covid 19. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 112–124. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.19779>
- Ayuni, S., Pasaribu, F. T., & Kumalasari, A. (2024). Desain Media Pembelajaran Berbasis Stem Design Thinking Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Numeracy*, 11(1), 43–57. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v11i1.2582>
- Azhari, T., & Sahputri, J. (2021). Hubungan Antara Sarana Pendukung, Proses, Dan Hasil Pembelajaran. *Lentera*, 5(2), 33–36. <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/ltr2/article/view/496/409>
- Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Carvalho, L., Martinez-Maldonado, R., Tsai, Y. S., Markauskaite, L., & De Laat,

- M. (2022). How can we design for learning in an AI world? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(February), 100053. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100053>
- Chatterjee, A. (2022). Art in an age of artificial intelligence. *Frontiers in Psychology*, 13(November), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1024449>
- Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00231-3>
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking. *Informal Logic*, 6(2), 1–8. <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Falloon, G., Hatziagianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM Education: a Framework for Developing STEM Literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- Fekih Zguir, M., Dubis, S., & Koç, M. (2021). Embedding Education for Sustainable Development (ESD) and SDGs values in curriculum: A comparative review on Qatar, Singapore and New Zealand. *Journal of Cleaner Production*, 319(October 2020), 128534. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128534>
- Firdaus, H., Atikah, C., & Ruhiat, Y. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Kelistrikan Kendaraan Ringan Berbasis Animaker Terintegrasi Youtube. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 9(2), 100–108. <https://doi.org/10.23887/jptm.v9i2.33579>
- Golden, B. (2023). Enabling critical thinking development in higher education through the use of a structured planning tool. *Irish Educational Studies*, 42(4), 949–969. <https://doi.org/10.1080/03323315.2023.2258497>
- Haleem, A., Javaid, M., Asim Qadri, M., Pratap Singh, R., & Suman, R. (2022). Artificial intelligence (AI) applications for marketing: A literature-based study. *International Journal of Intelligent Networks*, 3(August), 119–132. <https://doi.org/10.1016/j.ijin.2022.08.005>
- Hamid, T., Chhabra, M., Ravulakollu, K., Singh, P., Dalal, S., & Dewan, R. (2022). A Review on Artificial Intelligence in Orthopaedics. *Proceedings of the 2022 9th International Conference on Computing for Sustainable Global Development*, INDIACom 2022, 365–369.

<https://doi.org/10.23919/INDIACom54597.2022.9763178>

- Hanipah, S., Jalan, A. :, Mopah, K., & Merauke, L. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)*, 1(2), 264–275.
- Holzinger, A., Langs, G., Denk, H., Zatloukal, K., & Müller, H. (2019). Causability and explainability of artificial intelligence in medicine. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(4), 1–13. <https://doi.org/10.1002/widm.1312>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Ipa, J. (2022). Increase Students ' Motivation in Learning Science by Developing Instructional Media in The Form of Powtoon Isnaniq Juni Fitriyah *, Indra Fardhani. 6(2), 111–118. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i2.24639>
- Jamil, M., Hafeez, F. A., & Muhammad, N. (2024). Critical Thinking Development for 21st Century: Analysis of Physics Curriculum. *Journal of Social & Organizational Matters*, 3(1), 01–10. <https://doi.org/10.56976/jsom.v3i1.45>
- Jang, J., Jeon, J., & Jung, S. K. (2022). Development of STEM-Based AI Education Program for Sustainable Improvement of Elementary Learners. *Sustainability (Switzerland)*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/su142215178>
- Katib, I., Assiri, F. Y., Abdushkour, H. A., Hamed, D., & Ragab, M. (2023). Differentiating Chat Generative Pretrained Transformer from Humans: Detecting ChatGPT-Generated Text and Human Text Using Machine Learning. *Mathematics*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/math11153400>
- Kristanto, A. (n.d.). *Media pembelajaran*.
- Lafifa, F., Parno, P., Hamimi, E., & Setiawan, A. M. (2022). Development of STEM Animation Learning Media with Feedback to Facilitate Students' Critical Thinking Ability on Global Warming Materials. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627, 8–15. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.002>
- Laliyo, L. A. R., Sumintono, B., & Panigoro, C. (2022). Measuring changes in hydrolysis concept of students taught by inquiry model: stacking and racking analysis techniques in Rasch model. *Heliyon*, 8(3), e09126. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09126>

- Legina, N., & Sari, P. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 9(3), 375. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5285>
- Lesia Viktorivna, K., Andrii Oleksandrovysh, V., Iryna Oleksandrivna, K., & Nadia Oleksandrivna, K. (2022). Artificial Intelligence in Language Learning: What Are We Afraid of. *Arab World English Journal*, 8, 262–273. <https://doi.org/10.24093/awej/call8.18>
- Li, X., & Pan, X. (2023). A Review of Gamification Teaching Based on Creative Thinking Development. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 14, 46–49. <https://doi.org/10.54097/ehss.v14i.8794>
- Liang, Y., Zou, D., Xie, H., & Wang, F. L. (2023). Exploring the potential of using ChatGPT in physics education. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00273-7>
- Linacre, J. M. (2022). R Statistics: survey and review of packages for the estimation of Rasch models. *International Journal of Medical Education*, 13, 171–175. <https://doi.org/10.5116/ijme.629d.d88f>
- Lucz, I. T., & Milner-Bolotin, M. (2022). Video making as a powerful tool in physics teacher education and in teaching and learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2297(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2297/1/012026>
- Maufidhoh, I., & Maghfirah, I. (2023). *ABUYA : Jurnal Pendidikan Dasar*. 1.
- Merkt, M., Hoppe, A., Bruns, G., Ewerth, R., & Huff, M. (2022). Pushing the button: Why do learners pause online videos? *Computers and Education*, 176(October 2021), 104355. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104355>
- Novisya*, D., & Desnita, D. (2020). Analisis Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis CTL pada Materi Fluida. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 141–154. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i2.16682>
- Nurangraini, I. Y., Puspita, A. M. I., & Nurmalasari, W. (2022). Keefektifan Media Video Pembelajaran Interaktif Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 9(2), 155–163. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v9i2.6662>
- Pakpahan, R. (2021). Analisa Pengaruh Implementasi Artificial. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 506–513. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i2.616>
- Pathoni, H. (2023). *Development of Physics Learning Video Using STEM Approach on Measurement Material at SMAN 1 Muaro Jambi*. 7(3), 373–377.

- Pramudita, A. D., Rahmawati, E., Himmatul Ilmi, L., Amatullah, S., & Damayanti, Z. (2023). Analisis Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Pemahaman Konsep Gelombang Elektromagnetik Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 105–113. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8170616>
- Pratama, K. R. (2022). *Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Menggunakan Aplikasi Animaker Berbasis Stem Pada Materi Suhu Dan Kalor Kelas Xi Sma/Ma*.
- Pratiwi, M. K., & Indana, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis QR-Code untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital Siswa pada Materi Perubahan lingkungan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 457–468. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p457-468>
- Pusdiklat Pegawai Kemendikbud. (2016). Modul 04 Pemanfaatan Media Pembelajaran. Pendidikan dan Pelatihan Teknis Kegiatan Belajar Bagi Pamong Belajar. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Pusdiklat Pegawai Kemendikbud* (Vol. 5, Issue 1). <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
- Puspita, I., & Raida, S. A. (2021). Development of Video Stop Motion Graphic Animation Oriented STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics) on Global Warming Materials in Junior High School. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 4(2), 198. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v4i2.11895>
- Qorryati, H., & Muttaqin, A. (2023). Development of Stem Experiment Video for Science Learning: a Movable Chandelier. *ISER (Indonesian Science Education Research)*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.24114/iser.v5i1.49403>
- Rahadiantino, L. (2022). Implementasi Pembelajaran Artificial Intelligence Bagi Siswa Sekolah Dasar di Kota Batu, Malang, Jawa Timur. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6(1). <https://doi.org/10.24036/jippsd.v6i1.115857>
- Rahmi, A., Cesaria, A., & Mardiyah, A. (2023). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Realistic Mathematics Education (RMA) Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 9(2), 163–171. <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i2.4683>
- Rahmi, M. N., & Samsudi, M. A. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sesuai dengan karakteristik Gaya Belajar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 4(2), 355–363. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v4i2.439>

- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2024). Gemini or ChatGPT? Capability, Performance, and Selection of Cutting-edge Generative Artificial Intelligence (AI) in Business Management. *Studies in Economics and Business Relations*, 5(1), 40–50. <https://doi.org/10.48185/sebr.v5i1.1051>
- Riva'i, Z., Ayuningtyas, N., & Fachrudin Dhany, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android pada Materi Himpunan Kelas. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 106–119. <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2277>
- Sa'diah, H., Zuhendri, Z., & Fadriati, F. (2022). Development of Learning Videos with Kinemaster-Based Stop Motion Animations on Thematic Learning in Elementary Schools. *Journal of Islamic Education Students (JIES)*, 2(2), 91. <https://doi.org/10.31958/jies.v2i2.5615>
- Salisna, S., Nur, D., Mujiati, A., & Eko, B. (2024). Studi Literatur: STEM Learning Berbasis Augmented Reality Guna Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 290–294.
- Sari, F. P., Subroto, S. H., & Haroky, F. (2022). Development of Audio-Visual Physics Animation Media to Improve Students' Understanding of Concepts and Creativity. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(1), 125–134. <https://doi.org/10.21009/1.08112>
- Sari Wahyuni Rozi Nasution, M. S. H. (2020). *Validitas Video Pembelajaran Digital Fisika Dasar Materi Kinematika*. September, 1–23.
- Sastradika, D., Iskandar, I., Syefrinando, B., & Shulman, F. (2021). Development of animation-based learning media to increase student's motivation in learning physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012180>
- Sitinjak, E. K. (2022). Penggunaan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 19–25. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.45006>
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. (p. 334).
- Sukarelawan, M. I., Jumadi, J., Kuswanto, H., Nurjannah, T., Hikmah, F. N., & Ramadhan, M. F. (2021). Implementation of Rasch Model for Mapping Students' Metacognitive Awareness. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(2), 86–93. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v17i2.27172>
- Sumarni, R. A., Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., Sulisworo, D., & Toifur, M. (2020). The Development of Animation Videos Based Flipped Classroom Learning on Heat and Temperature Topics. *Indonesian Journal of Science*

and *Mathematics Education*, 3(3), 304–315.
<https://doi.org/10.24042/ijjsme.v3i3.7017>

Teknowijoyo, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Google Edukasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Fisika di SMP. *Journal of Curriculum Indonesia*, 3(1), 30–38.
<http://hipkinjateng.org/jurnal/index.php/jci>

Ulfa, H. (2021). *Hafiza Ulfa , Suripah Math Didactic : Jurnal Pendidikan Matematika Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline 2* © by Author (s). 7(3), 205–220.

Vidak, A., & Alić, A. (2023). *Simulation-Based And Video-Based Approaches To Diversifying Issn 1648-3898 Issn 2538-7138 Simulation-Based And Video-Based Approaches To Diversifying Physics Iva Movre Šapić ,. June*, 506–519.

Westman, S., & Mononen, A. (2021). Artificial Intelligence for Career Guidance – Current Requirements and Prospects for the Future Teaching during a Pandemic: Elementary Candidates’ Experiences with Engagement in Distance Education Teaching during a Pandemic: Elementary Candidates’ Experie. *IAFOR Journal of Education: Technology in Education*, 9(4), 43.

Wijayanti, R., & Siswanto, J. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Sumber-sumber Energi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 109–113. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.5533>

Xian, D. H., & Sahagun, J. (2023). *An Automated Generation from Video to 3D Character Animation using Artificial Intelligence and Pose Estimate*. 25–32.
<https://doi.org/10.5121/csit.2023.130703>

Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>

Yel, S., & Dönmez, T. (2022). Use of Cartoons in Children’s Rights Education: A Case Study. *International Journal of Progressive Education*, 18(2), 154–168.
<https://doi.org/10.29329/ijpe.2022.431.10>

Yetişensoy, O., & Karaduman, H. (2024). The effect of AI-powered chatbots in social studies education. In *Education and Information Technologies* (Issue 0123456789). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12485-6>

Yi Meng, L. S. C. (2023). Emerging Technologies in Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(24), 133–148.
<https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/45647>

Zahara, S. L., Azkia, Z. U., & Chusni, M. M. (2023). Implementasi Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Penelitian*

Sains Dan Pendidikan (JPSP), 3(1), 15–20.
<https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.4022>

Zeidan, M., Huang, X., Xiao, L., & Zhao, R. (2022). Improving student engagement using a video-enabled activity-based learning: an exploratory study to STEM preparatory education in UAE. *Journal of Learning Development in Higher Education*. <https://doi.org/10.47408/jldhe.vi24.888>