

**PENGARUH PENDEKATAN *SCIENCE*  
*TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS*  
(STEM) TERHADAP HASIL BELAJAR UNTUK  
TINGKAT SMA/MA PADA MATERI KINEMATIKA  
GERAK**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana S1



Devi Puspitasari

20104050008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN



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

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1962/Un.02/DT/PP.00.9/07/2025

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Pendekatan Science Technology Engineering Mathematics (STEM) Terhadap Hasil Belajar Untuk Tingkat SMA/MA Pada Materi Kinematika Gerak

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DEVI PUSPITASARI  
Nomor Induk Mahasiswa : 20104050008  
Telah diujikan pada : Senin, 16 Juni 2025  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Nira Nurwulandari, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6878a91d2c564



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

Valid ID: 6874706c6dd3c



Penguji II  
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6870bc2a100dd



Yogyakarta, 16 Juni 2025  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 687dbb075d16d

## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

### 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

*Assalaamu 'alaikum wr. wb.*

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

Nama : Devi Puspitasari  
NIM : 20104050008  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Pengaruh Pendekatan *Science Technology Engineering Mathematics* (Stem) Terhadap Hasil Belajar Untuk Tingkat SMA/MA Pada Materi Kinematika Gerak

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalaamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 26 Mei 2025

Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Nira Nurwulandari, M.Pd  
NIP. 19900302 201903 2 014

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Puspitasari  
Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 14 Desember 2001  
NIM : 20104050008  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Wiromardani, Mlese, Gantiwarno, Klaten

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagaimana syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "PENGARUH PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS (STEM)* TERHADAP HASIL BELAJAR UNTUK TINGKAT SMA/MA PADA MATERI KINEMATIKA GERAK" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dan hasil karya orang lain sebagai acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika dalam penelitian ilmiah. Serta di sebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat di maklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Juni 2025

Yang Menyatakan



Devi Puspitasari  
NIM : 20104050008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Allhamdulillah Rabbil 'Alamin*, dengan rasa syukur atas segala rahmat-Nya dan doa serta dukungan dari orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini dengan bangga saya ucapkan syukur dan terima kasih kepada :

### **Diri saya sendiri**

Orang tua saya,

**Mamak (Ibu) Almh.Vita Setyaningsih dan Bapak Rajiman**

Saudara saya,

**Abid Fadhil Abyan**

Sahabat saya,

**Galang Sakti Putro Pangestu**

**Program Studi Pendidikan Fisika**

**Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **MOTTO**

**Restu dari orang tua adalah langkah awal menuju kesuksesan.**



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahillalamin*, puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) terhadap hasil belajar untuk tingkat SMA/MA pada materi Kinematika Gerak” dengan baik. Selama penyusunan skripsi ini terdapat banyak rintangan dirasakan, berkat kerja keras dan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat saya ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis tersayang, Mamak (Ibu) Almh.Vita Setiyaningsih dan Bapak Rajiman yang sangat berjasa dalam hidup penulis, selalu mengusahakan anak pertamanya ini menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Terima kasih atas doa, dukungan, motivasi, kasih sayang serta semangat tanpa batas dalam perjuangan penulis.
2. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menimba ilmu di Perguruan tinggi ini
3. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Iva Nadya Atika, S.Pd., M.Ed selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Ibu Nira Nurwulandari M.Pd. selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan dan mengarahkan penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Dr. Winarti, S.Pd. M.Pd. Si., dan Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Iva Nadya Atika, S.Pd., M.Ed, Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd., Bapak Norma Sidik Risdianto, Ph. D., selaku validator yang telah memberikan kritik dan saran pada instrumen.
8. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Ibu Dra. Mardiasuti selaku guru fisika MAN 4 Bantul yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian.
10. Saudara saya Abid Fadhil Abyan yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat saya Galang Sakti Putro Pangestu, yang selalu bersedia mendengar keluh kesah penulis serta memberikan dukungan, masukan dan bantuan dalam bentuk apapun selama menyelesaikan skripsi ini

12. Teman, saudara dan seluruh pihak yang ikhlas membantu dalam bentuk apapun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
13. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti seorang perempuan mungil dengan impian yang tinggi sringkali sulit ditebak isi pikiran dan hari. Terima kasih kepada penulis diriku sendiri, Devi Puspitasari. Terima kasih terus melangkah dan tidak menyerah ketika jalan didepan terasa gelap, ketika keraguan silih berganti dan langkah terasa berat untuk diteruskan. Walaupun terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Berbahagialah dimanapun tempatmu bertumpu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis menerima saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berarti dalam bidang ilmu yang relevan. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Klaten , 21 Maret 2025

Penulis

Devi Puspitasari

20104050008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PENGARUH PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING  
MATHEMATICS* (STEM) TERHADAP HASIL BELAJAR UNTUK  
TINGKAT SMA/MA PADA MATERI KINEMATIKA GERAK**

**Devi Puspitasari**

**20104050008**

**INTISARI**

Tantangan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik memuat kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep sains dengan konteks nyata. Kondisi tersebut diperparah dengan metode pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered* dan minimnya keterlibatan peserta didik. Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, kolaboratif dan aplikatif melalui pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) terhadap hasil belajar siswa pada materi kinematika gerak di tingkat SMA/MA.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *None-Equivalent Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA. Sampel penelitian ini menggunakan dua kelas yang dipilih dengan Teknik *Random sampling*. Kelas eksperimen mendapat perlakuan pembelajaran STEM dan kelas control dengan pendekatan saintifik. Instrumen penelitian memuat soal pilihan ganda untuk mengukur capaian kognitif dan lembar observasi untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran. Data dianalisis dengan uji normalitas, uji Homogenitas, Uji Independen dan N-Gain.

Hasil analisis penelitian diperoleh terdapat pengaruh pendekatan STEM terhadap hasil belajar dengan uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* menunjukkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak ( $p\text{-value} = 0,000 < 0,05$ ). Selain itu, analisis N-Gain menunjukkan nilai 0,567 untuk kelas eksperimen, yang termasuk dalam kategori sedang.

**Kata Kunci:** STEM, Hasil Belajar, Kinematika Gerak

**THE EFFECT OF THE SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING  
MATHEMATICS (STEM) APPROACH ON LEARNING OUTCOMES  
FOR SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN KINEMATICS**

**Devi Puspitasari**

**20104050008**

**ABSTRACT**

The challenge in improving students' understanding includes difficulties in connecting science concepts with real contexts. This condition is exacerbated by the learning method which is still teacher-centered and minimal student involvement. Learning with the STEM approach can create a more contextual, collaborative and applicable learning experience through project-based learning. This study aims to evaluate the effect of the Science Technology Engineering Mathematics (STEM) approach on student learning outcomes in the kinematics of motion material at the high school/vocational high school level.

This research is a quasi-experimental study using a None-Equivalent Control Group Design research design. This study involved two classes, namely the experimental class and the control class. The population in this study were all students of class XI MIPA. The sample of this study used two classes selected using Random Sampling. The experimental class received STEM learning treatment and the control class with Saintific approach. The research instrument contained multiple-choice questions to measure cognitive achievement and observation sheets to see the implementation of learning. Data were analyzed using normality tests, Homogeneity tests, independent sample t-Tests and N-Gain analysis.

The analysis results showed that the STEM approach significantly affected on learning outcomes with a hypothesis test using an independent sample t-test showing that  $H_a$  was accepted and  $H_o$  was rejected ( $p$ -value = 0.000 < 0.05). In addition, the N-Gain analysis showed a value of 0.567 for the experimental class, which was included in the moderate category.

**Keyword: STEM, Learning Outcomes, Kinematics**

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
G. Definisi Operasional.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
1. Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> )	10
2. Hasil Belajar.....	15
3. Hubungan pendekatan STEM terhadap Hasil belajar .....	17
4. Kinematika Gerak .....	18
B. Kajian Penelitian Terdahulu.....	28
C. Kerangka Berpikir.....	30
D. Hipotesis Penelitian.....	31

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
A. Jenis dan Desain Penelitian .....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	33
D. Variabel Penelitian .....	33
E. Teknik Pengumpulan data.....	33
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	34
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	34
H. Teknik Analisis Data.....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
A. Hasil Penelitian .....	39
B. Pembahasan.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model PJBL dengan pendekatan STEM .....	13
Tabel 2. 2 Kajian Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 3. 1 <i>None-equivalen Control Group</i> .....	32
Tabel 4. 1 Validitas Butir Soal Pilihan Ganda .....	40
Tabel 4. 2 Validitas Empiris Butir Soal Pilihan Ganda .....	41
Tabel 4. 3 Hasil uji Reliabilitas butir soal.....	42
Tabel 4. 4 Data Hasil Pretest dan posttest .....	43
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas .....	44
Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas.....	44
Tabel 4. 7 Uji Hipotesis .....	45
Tabel 4. 8 Uji N-Gain.....	45
Tabel 4. 9 hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol .....	51



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik hubungan $v$ dengan $t$ .....	20
Gambar 2. 2 Grafik hubungan $s$ - $t$ .....	21
Gambar 2. 3 Grafik hubungan $v$ - $t$ (a) dipercepat (b) diperlambat .....	21
Gambar 2. 4 Gerak jatuh bebas pada sebuah benda.....	22
Gambar 2. 5 Gerak vertikal keatas.....	23
Gambar 2. 6 Gerak Vertikal kebawah.....	24
Gambar 2. 7 Gerak parabola .....	25
Gambar 2. 8 Gerak melingkar.....	27
Gambar 3. 1 Tabel Aiken'V.....	36



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Modul Ajar Kelas Eksperimen .....	64
Lampiran 2. 1 Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest.....	65
Lampiran 2. 2 Soal Pretest-Posttest .....	82
Lampiran 3. 1 Validasi Soal Pilihan Ganda.....	88
Lampiran 3. 2 Validitas Empiris .....	89
Lampiran 3. 3 Reliabilitas.....	91
Lampiran 3. 4 Modul Ajar .....	92
Lampiran 3. 5 Validasi lembar observasi aktivitas belajar .....	93
Lampiran 4. 1 Data Hasil Belajar.....	94
Lampiran 4. 2 Hasil Uji Normalitas.....	96
Lampiran 4. 3 Hasil Uji Homogenitas .....	96
Lampiran 4. 4 Hasil Uji Hipotesis .....	96
Lampiran 4. 5 Hasil N-Gain.....	97
Lampiran 4. 6 Hasil Soal Pretest-Posttest.....	99
Lampiran 4. 7 Lembar Kerja Peserta Didik .....	109
Lampiran 5. 1 Lembar Wawancara.....	115
Lampiran 5. 2 Surat Izin Penelitian .....	117
Lampiran 5. 3 Dokumentasi Penelitian.....	118

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan kemajuan teknologi yang pesat di era industri 4.0 berdampak besar pada dunia pendidikan. Di masa ini, pendidikan mempunyai peran penting dalam meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas (Mitasari et al., 2024). Pendidikan era ini menekankan pada aspek pemahaman dan keterampilan, selain itu juga pada aspek lainnya seperti kolaborasi, pemecah masalah, kreativitas dan kemampuan berbicara (Prayogi & Estetika, 2019). Hal tersebut menjadi tantangan bagi para pendidik dalam menyiapkan generasi muda yang mampu bersaing secara global. Guru memiliki peran mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik, namun juga membekali peserta didik dengan keterampilan non kognitif yang relevan perkembangan zaman (Grahito Wicaksono, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep dan ketrampilan secara mendalam.

Pendidikan pada era digital terus mengalami inovasi dalam hal metode pembelajaran, peningkatan sarana dan prasarana serta pola interaksi antara guru dan peserta didik (Hulu, 2023). Pendidikan memiliki peran penting dalam menciptakan generasi yang kompeten, akan tetapi proses pembelajaran di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap sains dan teknologi. Salah satu kendala yang harus dihadapi yaitu rendahnya kualitas pendidikan pada setiap jenjang pendidikan (Ady & Warliani, 2022). Kualitas pendidikan dipengaruhi oleh keberhasilan proses pembelajaran di sekolah (Dewi et al., n.d.). Keberhasilan pembelajaran dilihat dari nilai yang melampaui kriteria ketuntasan minimal. Namun demikian, proses pembelajaran fisika di kelas masih memiliki hambatan seperti capaian pembelajaran tidak sesuai yang diharapkan. Kemudian, peserta didik kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep sains dengan kehidupan

sehari-hari. Kondisi ini turut berkontribusi terhadap rendahnya minat dan pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran yang bersifat teknis dan ilmiah seperti fisika.

Fisika merupakan bagian dari cabang ilmu sains yang terdiri atas konsep yang bersifat abstrak (Kartika et al., 2022). Fisika mempelajari mengenai fenomena alam yang ada disekitar, sering kali dianggap sulit oleh peserta didik (Busyairi et al., 2021). Persepsi tentang kesulitan materi fisika menjadikan salah satu mata pelajaran yang sulit memicu antusiasme peserta didik (Ardina Putri et al., 2021a; Mahmudah et al., 2022). Pembelajaran fisika seringkali diidentikan dengan menggunakan rumus matematis yang dapat menjadi tantangan bagi peserta didik. Rumus tersebut sering dianggap sulit dipahami karena peserta didik cenderung fokus pada perhitungan matematis daripada memahami konsep fisika yang mendasarinya (Amalisholeh et al., 2023). Secara umum pembelajaran fisika tidak disajikan konsep fisiknya akan tetapi hanya dijelaskan pada persamaan matematisnya sehingga peserta didik kurang paham dan susah dalam mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari (Nurhaniah et al., 2022; Sabaryati et al., n.d.). Berdasarkan data KEMDIKBUD hasil UN 2019 Fisika di Indonesia masih rendah dengan rata-rata 46,42 untuk jurusan IPA dan 44,72 untuk jurusan IPS. Hal ini menunjukkan hasil belajar fisika di Indonesia masih tergolong rendah.

Berdasarkan hasil rekap nilai Asesmen Sumatif Akhir Jenjang (ASAS) kelas XI IPA MAN 4 Bantul tahun ajaran 2023/2024 dari 30 peserta didik hanya 10% populasi peserta didik memperoleh nilai  $\geq 74$  sesuai KKM. Hasil wawancara dengan guru fisika MAN 4 BANTUL bahwa mayoritas peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Proses pembelajaran dikelas masih bersifat teacher-centered, di mana guru lebih dominan dalam menjelaskan materi. Selain itu peserta didik kurang aktif dan kurang berpartisipasi selama pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan oleh minimnya respon peserta didik ketika guru mencoba memberikan pertanyaan, yang menunjukkan kurangnya

pemahaman mereka atas materi yang sudah dijelaskan guru. Penelitian (Siahaan et al., 2021) menunjukkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik masih rendah disebabkan karena penggunaan metode pembelajaran yang masih didominasi oleh guru. Pembelajaran yang cenderung berlangsung hanya satu arah mengakibatkan peserta didik bersikap pasif dan tidak memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi materi secara mandiri (Indriani et al., 2021). Akibatnya, pemahaman terhadap materi yang diajarkan menjadi dangkal dan tidak bertahan lama.

Sejalan hasil wawancara dengan peserta didik, dimana mereka mengatakan hal sama bahwa guru sering melaksanakan pembelajaran yang dominan menjelaskan materi. Metode pembelajaran yang bersifat konvensional ini dianggap kurang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan aplikasi peserta didik dalam konteks sehari-hari (Jafar, 2021). Selain itu, motivasi belajar peserta didik terhadap pembelajaran fisika juga tergolong rendah. Penelitian (Ardina Putri et al., 2021) menyatakan bahwa motivasi belajar memiliki dampak pada hasil belajar peserta didik. Rendahnya motivasi belajar disebabkan oleh peserta didik mudah bosan dengan cara pembelajaran yang digunakan (Rahman, n.d.). Kemudian cenderung enggan bertanya ketika mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Amalishholeh et al., (2023) juga mengungkapkan bahwa kurangnya perhatian peserta didik terhadap penjelasan guru sering menimbulkan rasa jenuh, yang akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar. Diantara berbagai materi fisika, kinematika gerak sering dianggap sulit oleh peserta didik.

Kinematika gerak merupakan bagian dari pembelajaran fisika yang sering dianggap sukar oleh peserta didik. Bentuk-bentuk kesulitan yang umum dialami yaitu konsep dalam memahami besaran gerak, menganalisis grafik, penggunaan symbol fisika dan penggunaan rumus fisika dalam penyelesaian soal (Zainuddin, Sari, & Kadir, 2021). Kesulitan ini diperburuk dengan kecenderungan peserta didik yang lebih focus pada perhitungan matematis daripada konsep fisika yang mendasarinya.

Pemahaman konsep ini sangat penting karena berkaitan erat dengan berbagai fenomena di sekitar kita, seperti pergerakan kendaraan, jatuhnya benda, hingga mekanisme kerja mesin. Oleh karena itu perlu memodernisasi pembelajaran agar peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep dengan cara mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. Proses pembelajaran hendaknya dilakukan dengan pendekatan yang interaktif, inovatif dan disesuaikan dengan kemajuan teknologi sehingga pemahaman peserta didik dapat meningkat (Rosiani & Pamujo, 2023) serta menekankan pada partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Solusi atas berbagai permasalahan dalam pembelajaran fisika diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik (Nugroho et al., 2019) dan menghubungkan dengan teori dengan praktik. Berbagai pendekatan pembelajaran telah dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar seperti pendekatan saintifik, inquiry learning maupun berbasis diskusi. Namun pendekatan-pendekatan tersebut cenderung menekankan pada proses berfikir ilmiah atau kerja kelompok secara umum. Selain itu pendekatan pendekatan tersebut hanya menekankan satu aspek pembelajaran saja seperti penemuan konsep tanpa menyampaikan konten sains, teknologi maupun berfikir tingkat tinggi secara terpadu. Sementara itu, pembelajaran fisika menuntut keterkaitan antara konsep, representasi matematis dan fenomena nyata. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi relevan karena mengintegrasikan keempat disiplin ilmu dalam pembelajaran yang holistik dan kontekstual yaitu *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics* dimana peserta didik dilibatkan secara aktif selama proses pembelajaran.

Pendekatan STEM mengedepankan pengajaran yang lebih interaktif, berbasis proyek dan berfokus pada pemecah masalah nyata (Torlakson). Menurut Bybee (2013) Pendekatan STEM dirancang untuk membekali peserta didik dengan ketrampilan dalam menerapkan

pengetahuan dasar dan praktik, sehingga peserta didik dapat mengidentifikasi, memahami, serta tertarik dalam berbagai masalah di dunia nyata (Nugroho et al., 2019). Pembelajaran berbasis STEM memuat interaksi guru dan peserta didik serta keterlibatan peserta didik dan berbagai aspek permasalahan berhubungan dengan dunia nyata (Muttaqiin, 2023a). Hal ini menjadikan STEM sebagai pendekatan yang lebih komprehensif dalam meningkatkan hasil belajar terutama dalam konteks pembelajaran fisika yang bersifat abstrak dan aplikatif sekaligus.

Penelitian tentang penerapan pembelajaran STEM telah dilakukan berbagai peneliti sebelumnya. Rosytha Tri Anggrayni dalam penelitiannya mengaplikasikan pembelajaran STEM-PJBL pada materi suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa di SMP N Bontang dimana hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan. Studi yang dilakukan oleh Lia (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, minat serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran pada konsep asam dan basa. Selain itu, Tazkia (2024) dalam penelitiannya membandingkan hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik antara model PJBL-STEM dengan model PJBL Non STEM pada mata pelajaran Geografi. Penelitiannya menyatakan hasil belajar dengan pendekatan STEM berbasis proyek lebih meningkat daripada pembelajaran PJBL Non STEM. Pembelajaran STEM tidak hanya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik akan tetapi juga dapat menumbuhkan antusias keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.

Sejumlah penelitian yang telah membahas pembelajaran STEM dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sebagian besar diterapkan pada jenjang SD dan SMP. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada ranah kognitif dan psikomotorik sementara terhadap hasil belajar ranah kognitif belum banyak dikaji secara mendalam. Selain itu, penerapannya pembelajaran STEM pada pembelajaran fisika jenjang SMA/MA terkhusus materi kinematika gerak belum banyak dilakukan.

Materi kinematika gerak memiliki karakteristik menuntut pemahaman konseptual dan ketrampilan menganalisis fenomena gerak yang menjadi dasar materi lainnya seperti dinamika gerak dan mekanika. Pembelajaran materi kinematika gerak yang dikaitkan dengan situasi nyata dapat membantu peserta didik menganalisis hubungan antara teori yang dipelajari di kelas dengan penerapannya dalam dunia nyata yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik bagi peserta didik. Pendekatan ini membantu peserta didik untuk lebih aktif belajar, yang berdampak positif pada pemahaman mereka terhadap konsep fisika yang sulit. Oleh karena itu, penerapan pendekatan STEM diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada “Pengaruh Model pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Untuk Tingkat SMA/MA Pada Materi Kinematika Gerak”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut.

1. Rendahnya kualitas pendidikan yang berdampak pada pemahaman peserta didik.
2. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep sains dan belum mampu menghubungkan dalam konteks nyata
3. Mata pelajaran fisika sering dianggap sulit karena peserta didik cenderung berfokus pada rumus matematis daripada pemahaman konsep dasarnya sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar.
4. Hasil belajar fisika masih rendah, ditunjukkan dengan nilai hasil Ujian Nasional dan evaluasi akademik sekolah.

5. Metode pembelajaran fisika yang digunakan kurang melibatkan peserta didik dan kurang interaktif menyebabkan peserta didik menjadi pasif. Peserta didik mudah bosan, enggan bertanya, dan tidak memahami materi.
6. Kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami konsep gerak, membaca dan menganalisis grafik, serta menggunakan rumus fisika untuk menyelesaikan soal.
7. Kurangnya penerapan pendekatan pembelajaran inovatif yang diyakini dapat meningkatkan pemahaman dan partisipasi peserta didik seperti pendekatan STEM.

#### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka penelitian ini dibatasi pada.

1. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM memuat aspek *Science, Technology, Engineering, Mathematics*
2. Hasil belajar peserta didik dibatasi pada ranah kognitif. Ranah kognitif yang dimaksud adalah pemahaman konsep pada taksonomi Bloom Revisi Anderson dan Krathwohl yaitu C1-C6.

#### **D. Rumusan Masalah**

Bedasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini yaitu

1. Apakah terdapat perbedaan signifikansi hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada materi kinematika gerak?
2. Bagaimana pengaruh pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada kinematika gerak?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu

1. Untuk mengetahui perbedaan signifikansi hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi kinematika gerak.

2. Untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi kinematika gerak.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Guru

Penelitian ini dapat dijadikan guru sebagai metode dalam menjelaskan pembelajaran fisika di sekolah khususnya pada materi Kinematika Gerak.

2. Bagi siswa

Model pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi Kinematika Gerak sehingga meningkatkan hasil belajar serta menumbuhkan keaktifan peserta didik.

3. Bagi Peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan menjadi bahan rujukan penelitian yang akan dilaksanakan selanjutnya.

#### **G. Definisi Operasional**

Untuk mempermudah dalam memahami penelitian ini, maka dapat didefinisikan istilah-istilah yang akan menjadi pokok bahasan utama pada penelitian ini yaitu:

##### **1. Pengaruh**

Pengaruh dalam penelitian merujuk pada bagaimana variabel mempengaruhi variabel lain dan dapat diukur. Penelitian ini mengukur pengaruh atau dampak pembelajaran STEM terhadap hasil belajar. Pengaruh dapat dilihat pada hasil belajar peserta didik setelah diberi perlakuan pada kedua kelas.

##### **2. Pendekatan STEM**

Pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan yang terdiri atas 4 disiplin ilmu yaitu Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Teknik (*Engineering*) dan Matematika (*Mathematics*).

### 3. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan bagian dari evaluasi pembelajaran yang berupa perolehan skor setelah peserta didik memperoleh sejumlah materi yang telah di pelajari. Hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari ranah kognitif (Pengetahuan), psikomotorik (keterampilan) dan afektif (sikap). Namun dalam konteks penelitian ini, focus utama hasil belajar peserta didik dari ranah kognitif menurut taksonomi Bloom Revisi Anderson dan Krathwohl yaitu C1 sampai C6.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji hipotesis menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM berbasis Project-Based Learning dan peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik pada materi kinematika gerak. Hal tersebut terbukti dari nilai signifikansi pada uji independent sample t-test sebesar  $0,001 < 0,05$  yang menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki rata-rata hasil belajar yang berbeda secara signifikan.
2. Pembelajaran pendekatan STEM berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif peserta didik untuk tingkat SMA/MA pada materi kinematika gerak. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan signifikansi hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata posttest yang lebih tinggi. Kemudian, hasil belajar kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih besar daripada kelas kontrol dilihat dari hasil uji N-Gain. N-Gain kelas eksperimen 0,567 dan N-Gain kelas kontrol 0,337, keduanya termasuk kategori “sedang”. Demikian pendekatan STEM dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan Kemudian hasil belajar lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

#### **B. Saran**

Dari penelitian yang telah dilakukan, Peneliti memberikan beberapa saran yang diajukan dalam penelitian kali ini, diantaranya:

1. Pembelajaran pendekatan STEM dapat diterapkan dengan merancang pembelajaran berbasis proyek yang mengaitkan sains, teknologi, teknik dan matematika dalam satu kesatuan agar peserta

didik lebih memahami konsep mendalam. Namun, perlu memperhatikan keterbatasan waktu pembelajaran dikelas dan kesiapan peserta didik dalam bekerja sama secara aktif dalam proyek.

2. Pendekatan STEM mendorong keterlibatan aktif peserta didik untuk bekerja sama dalam penyelesaian proyek secara kelompok dan melakukan diskusi. Meskipun sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami instruksi proyek pada awalnya, dengan pembiasaan dan bimbingan dapat teratasi. Kegiatan tersebut dapat meningkatkan kolaboratif dan memberi dampak pada pemahaman peserta didik.
3. Pelaksanaan pendekatan STEM memerlukan fasilitas pendukung seperti alat ukur sederhana, bahan percobaan dan media presentasi. Oleh karena itu, perlu memfasilitasi dan mendukung penerapan pembelajaran berbasis STEM agar berjalan optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. D. (2020). PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan*, 8(2), 468–470. <https://www.kompasiana.com/rangga93/55292bc6f>
- Agustina, R. (2023). *Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Modern* (Irwandi & H. Wijayanti, Eds.; Cetakan pertama, Vol. 6). CV Jejak, anggota IKAPI.
- Amalishholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023a). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Amalishholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023b). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Anderson, L. W. ; K. D. R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Assesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Pustaka Belajar.
- Anggraeni, R. P., & Rohmi, P. (2024). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS DAN KREATIF PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG CAHAYA. *JOURNAL IN TEACHING AND EDUCATION AREA*, 1(3), 390–400. <https://doi.org/10.69673/f6qp3089>
- Anggraynie, R. T., Qadar, R., & Zulkarnaen, &. (2023). The Effect of STEM-PjBL Learning on Temperature and Heat Material on Student Learning Outcomes at SMPN 2 Bontang. *Kasuari: Physics Education Journal*, 6, 118–126. <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/kpej>
- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The impact of the use of STEM education approach on the blended learning to improve student's critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3 B), 24–32. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081503>
- Ardina Putri, W., Fitriani, R., Febri Setya Rini, E., Tia Aldila, F., & Ratnawati, T. (2021a). PENGARUH MOTIVASI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA IPA DI SMAN 6 MUARO JAMBI. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 5(3).
- Ardina Putri, W., Fitriani, R., Febri Setya Rini, E., Tia Aldila, F., & Ratnawati, T. (2021b). PENGARUH MOTIVASI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA IPA DI SMAN 6 MUARO JAMBI. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 5(3).
- Busyairi, A., Rokhmat, J., & Verawati, N. N. S. P. (2021). Penggunaan Paradigma Gaya Gesek Sebagai Gaya Reaksi untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(1), 66–73. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i1.154>

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teacher Association (NSTA).
- Craig, C. A., Petrun Sayers, E. L., Gilbertz, S., Karam, R., & Feng, S. (2022). The Role of STEM-Based Sustainability in Business and Management Curricula: Exploring Cognitive and Affective Outcomes in University Students. *Journal of Management Education*, 46(4), 656–684. <https://doi.org/10.1177/10525629211056316>
- Dewa, I., Agung, G., Suardana, N., & Rapi, N. K. (2021). *E-Modul IPA dengan Model STEM-PjBL Berorientasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. 6(1). <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1>
- Dewi, N. G. A. A. M. L., Tripalupi, L. E., Artana, M., Ekonomi, J. P., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (n.d.). *PENGARUH PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DAN KEBIASAAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR EKONOMI KELAS X SMA LAB SINGARAJA*.
- Fadillah, M. A., Hirahmah, A., Puspita, S., Jannati, R. P., & Usmeldi, U. (2024). Pengaruh STEM terhadap Hasil Belajar Siswa dan Perbedaan Gender di Sekolah Menengah Atas: Sebuah Meta-analisis. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 12(2), 122–131. <https://doi.org/10.21831/jpms.v12i2.71840>
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020a). Understanding K-12 STEM Education: a Framework for Developing STEM Literacy. In *Journal of Science Education and Technology* (Vol. 29, Issue 3, pp. 369–385). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020b). Understanding K-12 STEM Education: a Framework for Developing STEM Literacy. In *Journal of Science Education and Technology* (Vol. 29, Issue 3, pp. 369–385). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- Grahito Wicaksono, A. (2020). PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENDEKATAN STEM DALAM MENYONGSONG ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Ilhami, A. (2022). Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar IMPLIKASI TEORI PERKEMBANGAN KOGNITIF PIAGET PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DALAM PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA. *Pendas :Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2, 605–619.
- Indriani, N., Aisyah, A. N., & Elok, F. N. (2021). Pembelajaran Satu Arah Menyebabkan Pembelajaran Matematika Tidak Bermakna. *Jurnal Amal Pendidikan*, 2(3), 196. <https://doi.org/10.36709/japend.v2i3.23011>
- Kanginan, M. (2013). *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga.
- Kartika, I., Aroyandini, E. N., Maulana, S., & Fatimah, S. (2022). Analisis prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran fisika berbasis Science, Technology,

- Engineering, Art, and Mathematics (STEAM). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1), 23–33. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.46381>
- KEMDIKBUD. (2024, September 1). *Laporan Hasil Ujian Nasional*. [https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!Smp!Capaian\\_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&1!&](https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!Smp!Capaian_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&1!&).
- M, S. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania. *Technology Teacher*, 6(5).
- Mahmudah, R., Zulirfan, Z., & Rahmad, M. (2022). Analysis of Physics Learning Difficulties in the Topic of Quantum Phenomena of Madrasah Aliyah Students in Indragiri Hulu. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012089>
- Maulana. (2020). Penerapan model Project Based Learning berbasis STEM pada Pembelajaran Fisika The Implementation of STEM-based Project Based Learning in Physic Learning. *Jurnal Teknodik*, 37–48. [www.ubaya.ac.id/2014/content/articles\\_detail/](http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/)
- Meita, L., Furi, I., Handayani, S., Maharani, S., Pendidikan, P., Agroindustri, T., Teknologi, P., & Kejuruan, D. (2018). EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU. In *Jurnal Penelitian Pendidikan* (Vol. 35).
- Mitasari, N., Haris, A., & Subaer. (2024). PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 55. <https://ojs.unm.ac.id/jsdpf>
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA UNNES 2019*, 453–500.
- Muttaqiin, A. (2023a). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Muttaqiin, A. (2023b). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nafiati, D. A. (2021a). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nafiati, D. A. (2021b). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>

- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *JEP*, 3. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/328>
- Nurhaniah, A., Arafah dan Sidin Ali Diagnosis Kesulitan Materi Fisika, K. M., Arafah, K., Sidin Ali, M., & Korespondensi, P. (2022). DIAGNOSIS KESULITAN MATERI FISIKA PADA PESERTA DIDIK KELAS XI IPA SMA NEGERI 3 BARRU. In *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF) Jilid* (Vol. 18, Issue 2).
- Nuryadi. (2017). *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Gramasurya.
- Prayogi, R. D., & Estetika, R. (2019). KECAKAPAN ABAD 21: KOMPETENSI DIGITAL PENDIDIK MASA DEPAN. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 14(2), 144–151. [www.p21.org](http://www.p21.org)
- R, B., K, R., & C, M. (2011). Understanding STEM:Current Perceptions. *Technology & Engineering Teacher*, 70(6), 5–9.
- Rahman, S. (n.d.). *PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR “Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0” PENTINGNYA MOTIVASI BELAJAR DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR*.
- Sabaryati, J., Istiyono, E., Retnawati, H., & Suhadi, H. (n.d.). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP HASIL BELAJAR DI SEKOLAH MENENGAH DAN PERGURUAN TINGGI: META ANALISIS. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8.
- Siahaan, L., Agus Kurniawan, D., & Jambi, U. (2021). 1 st E-proceeding SENRIABDI 2021 Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian kepada. In *Masyarakat Universitas Sahid Surakarta* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/SENRIABDI>
- Sunardi, D. (2021). UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN METODE STEM PADA PEMBELAJARAN REAKSI REDOKS DI KELAS XII.MIPA1 SMAN 1 CIGUGUR. *Berajah Journal*, 1(3), 137–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.47353/bj.v1i3.33>
- Tippler, P. (2001). *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Erlangga.
- Torlakson, T. (2014). *INNOVATE: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in*.
- Walidain, S. N., & Ardianti, S. (2024a). DAMPAK PEMBELAJARAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF FISIKA PESERTA DIDIK. In *Indonesian Journal of Teacher Education* (Vol. 5, Issue 1).
- Walidain, S. N., & Ardianti, S. (2024b). DAMPAK PEMBELAJARAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF FISIKA PESERTA DIDIK. In *Indonesian Journal of Teacher Education* (Vol. 5, Issue 1).

Walidain, S. N., & Ardianti, S. (2024c). DAMPAK PEMBELAJARAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF FISIKA PESERTA DIDIK. In *Indonesian Journal of Teacher Education* (Vol. 5, Issue 1).

Yandi, A., Nathania, A., Putri, K., & Syaza, Y. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Siber Nasional*, 2964–7517. <https://doi.org/10.38035/jpsn.v1i1>

Zakhrofa, A., & Setiaji, B. (2023). Analisis Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa: Meta Analisis. *Journal of Physics Education and Science*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.47134/physics.v1i1.135>

