

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN  
*STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS)*  
PADA MATERI VEKTOR DAN KINEMATIKA GERAK LURUS**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**SAVIRA AMALIA KIRANA**

**3215160996**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

## ABSTRAK

**Savira Amalia Kirana.** PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN *STEM* (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*) PADA MATERI VEKTOR DAN KINEMATIKA GERAK LURUS FISIKA SMA. Skripsi, Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Agustus 2021.

Penggunaan kurikulum 2013 revisi yang bertujuan agar siswa dapat memperoleh informasi serta pengetahuan secara mandiri. Salah satu media untuk memperoleh informasi dan pengetahuan secara mandiri berupa bahan ajar dalam bentuk E-Modul. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa E-Modul berbasis *Android* dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development (RnD)* dengan model pengembangan *ADDIE*. Hasil penelitian ini berupa produk E-Modul berbasis *Android* dengan menggunakan pendekatan *STEM*. Dalam E-Modul ini menampilkan materi dilengkapi dengan contoh soal dan tugas proyek serta evaluasi. Konten yang terdapat dalam E-Modul ini didukung dengan gambar, animasi, video, dan praktikum virtual serta simulasi tentang materi fisika khususnya materi vektor dan kinematika gerak lurus. Produk ini telah melalui tahap uji kelayakan dari segi materi dengan persentase rata-rata 86,16%, tahap uji kelayakan dari segi media dengan persentase rata-rata 84%, dan tahap uji kelayakan dari segi pembelajaran dengan persentase rata-rata 79%. Hasil uji keterbacaan produk oleh guru memperoleh persentase rata-rata 87% dan uji keterbacaan produk oleh siswa memperoleh persentase rata-rata 88,60%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar elektronik berbasis *STEM* pada materi vektor dan kinematika gerak lurus SMA kelas X layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran baik mandiri maupun di kelas.

**Kata kunci:** Bahan ajar, E-Modul, *Android*, *STEM*, *ADDIE*.

## ***ABSTRACT***

**Savira Amalia Kirana.** DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MODULE USING STEM APPROACH (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) ON VECTOR MATERIALS AND STRONG MOTION KINEMATICS OF SMA PHYSICS. Undergraduate Thesis, Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. August 2021.

The use of the revised 2013 curriculum aims to enable students to obtain information and knowledge independently. One of the media to obtain information and knowledge independently is in the form of teaching materials in the form of E-Modules. This study aims to produce teaching materials in the form of Android-based E-Modules using the Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) approach. The research method used in this research is research and development (RnD) with the ADDIE development model. The result of this research is an Android-based E-Modul product using the STEM approach. In this E-Module, the material is presented with examples of questions and project assignments and evaluations. The content contained in this E-Module is supported by images, animations, videos, and virtual practicums as well as simulations of physics material, especially vector material and straight motion kinematics. This product has gone through the feasibility test phase in terms of material with an average percentage of 86.16%, the feasibility test phase in terms of media with an average percentage of 84%, and the feasibility test phase in terms of learning with an average percentage of 79%. The results of the product readability test by the teacher obtained an average percentage of 87% and the product readability test by students obtained an average percentage of 88.60%. From the results of the study, it can be concluded that STEM-based electronic teaching materials on vector material and straight motion kinematics for SMA class X are appropriate to be used as teaching materials in the learning process both independently and in class.

**Keywords:** Teaching Materials, E-Modul, *Android*, *STEM*, *ADDIE*







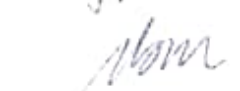
## HALAMAN PENGESAHAN

### PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

#### PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN *STEM* (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*) PADA MATERI VEKTOR DAN KINEMATIKA GERAK LURUS

Nama : Savira Amalia Kirana

NRM : 3215160996

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab</b>			
Dekan	Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si NIP. 196405111989032001		02-03-2022
<b>Wakil Penanggung Jawab</b>			
Wakil Dekan I	Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T NIP. 197207281999031002		01-03-2022
<b>Ketua</b>	Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si NIP. 197107161998031002		01-03-2022
<b>Sekretaris</b>	Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd NIP. 198704262019031009		15-02-2022
<b>Anggota</b>			
Pembimbing I	Drs. A. Handjoko Permana, M.Si NIP. 196211241994031001		14-02-2022
Pembimbing II	Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si NIP. 197909162005011004		14-02-2022
Penguji	Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc NIP. 196304261988031002		25-02-2022

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 26 Januari 2022

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik dengan pendekatan STEM pada Materi Vektor dan Kinematika Gerak Lurus SMA Kelas X” ini sepenuhnya karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing. Sumber informasi yang digunakan sebagai rujukan dalam penulisan skripsi telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika penulisan ilmiah yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, Desember 2021



METERA  
TEMPE  
AC9AJX7540747

Savira Amalia Kirana



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : SAVIRA AMALIA KIRANA  
NIM : 3215160996  
Fakultas/Prodi : MIPA / PENDIDIKAN FISIKA  
Alamat email : Savira.amalia.kirana@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK DENGAN PENDEKATAN STEM  
(SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) PADA MATERI  
VEKTOR DAN KINEMATIKA GERAK LURUS

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 01 MARET 2022

Penulis

(SAVIRA AMALIA KIRANA)  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik dengan pendekatan STEM pada Materi Vektor dan Kinematika Gerak Lurus SMA Kelas X”. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta bimbingan untuk kelancaran penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. A. Handjoko Permana, M. Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S. Pd, M. Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Esmar Budi, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Periode 2016 – 2021.
4. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S. Pd, M. Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Periode 2021 – 2025.
5. Bapak Dr. Teguh Budi Prayitno, M. Si, Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, M. Pd, dan Bapak Lari Andreas Sanjaya, M. Pd sebagai validator yang telah memberikan saran dan masukan dalam pembuatan bahan ajar elektronik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fisika yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan berlangsung.

Peneliti menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Oleh karena itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang pendidikan.

Jakarta, Oktober 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang Masalah.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Fokus Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>C. Rumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>D. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
<b>A. Kajian Pustaka.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Penelitian dan Pengembangan .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Model Pengembangan ADDIE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Modul.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Modul Elektronik .....</b>	<b>12</b>
<b>5. STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>).....</b>	<b>14</b>
<b>6. Vektor dan Kinematika Gerak Lurus .....</b>	<b>16</b>
<b>B. Penelitian Yang Relevan .....</b>	<b>21</b>
<b>C. Kerangka Berpikir .....</b>	<b>22</b>
<b>D. Rancangan Model.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB III.....</b>	<b>26</b>
<b>A. Tujuan Operasional.....</b>	<b>26</b>
<b>B. Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>C. Responden .....</b>	<b>26</b>
<b>D. Metode Penelitian.....</b>	<b>26</b>
<b>E. Desain dan Alur Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>G. Instrumen Penelitian.....</b>	<b>31</b>



H.	Sumber Data .....	38
I.	Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB IV</b>	.....	<b>40</b>
A.	Hasil Penelitian Pengembangan Produk .....	40
1.	Tahap Analisis Kebutuhan .....	40
2.	Tahap Pengembangan Produk .....	41
B.	Deskripsi Data Hasil Penelitian Pengembangan Produk.....	57
1.	Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Materi .....	57
2.	Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Media .....	58
3.	Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran .....	59
4.	Uji Keterbacaan Produk oleh Guru Fisika .....	60
5.	Uji Keterbacaan Oleh Peserta Didik .....	62
C.	Pembahasan .....	63
<b>BAB V</b>	.....	<b>68</b>
A.	Kesimpulan .....	68
B.	Implikasi.....	68
C.	Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>74</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	.....	<b>130</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Siklus ADDIE.....	7
<b>Gambar 3.1.</b> Siklus ADDIE.....	26
<b>Gambar 3.2.</b> Skema Modul.....	30



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Perbedaan Modul cetak dan Modul Elektronik.....	13
<b>Tabel 2.2.</b> Kompetensi Inti .....	16
<b>Tabel 2.3.</b> Kompetensi Dasar Vektor .....	17
<b>Tabel 2.4.</b> Kompetensi Dasar Gerak Lurus .....	17
<b>Tabel 2.5.</b> Kompetensi Dasar Gerak Parabola.....	18
<b>Tabel 2.6.</b> Rancangan Model.....	23
<b>Tabel 3.1.</b> Kisi – kisi indikator validasi ahli materi .....	32
<b>Tabel 3.2.</b> Kisi – Kisi Indikator Validasi Ahli Pembelajaran.....	33
<b>Tabel 3.3.</b> Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Media.....	34
<b>Tabel 3.4.</b> Kisi – Kisi Instrumen Uji Keterbacaan Produk Untuk Guru.....	36
<b>Tabel 3.5.</b> Kisi – Kisi Instrumen Uji Keterbacaan Produk Oleh Peserta Didik .....	37
<b>Tabel 3.6.</b> Skala Likert .....	39
<b>Tabel 3.7.</b> Intepretasi Skor.....	39
<b>Tabel 4.1.</b> Tampilan Desain Bahan Ajar .....	42
<b>Tabel 4.2.</b> Karakteristik STEM Scientific (sains) Process pada materi pembelajaran .....	53
<b>Tabel 4.3.</b> Karakteristik <i>Engineering Design Process</i> pada tugas proyek. ....	56
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Uji Kelayakan Materi.....	57
<b>Tabel 4.5.</b> Revisi Saran Kelayakan Materi.....	58
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil Uji Kelayakan Media .....	59
<b>Tabel 4.7.</b> Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran.....	60
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil Uji Keterbacaan oleh Guru Fisika.....	61
<b>Tabel 4.9.</b> Saran Perbaikan Guru Fisika.....	61
<b>Tabel 4.10.</b> Hasil Uji Keterbacaan oleh Siswa .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Hasil Analisis Kebutuhan .....	74
<b>Lampiran 2.</b> Instrumen Uji Kelayakan Materi .....	78
<b>Lampiran 3.</b> Hasil Uji Kelayakan Materi .....	83
<b>Lampiran 4.</b> Instrumen Uji Kelayakan Media.....	84
<b>Lampiran 5.</b> Hasil Uji Kelayakan Media.....	95
<b>Lampiran 6.</b> Instrumen Uji Kelayakan Pembelajaran .....	97
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran .....	101
<b>Lampiran 8.</b> Instrumen Keterbacaan Produk Oleh Guru.....	102
<b>Lampiran 9.</b> Instrumen Keterbacaan Produk Oleh Peserta Didik .....	125

