

**INTERAKTIF DIGITAL MODUL ENERGI  
TERBARUKAN (IDM-ET) BERBASIS STEM  
MENGUNAKAN *RASCH MODEL*  
UNTUK MENINGKATKAN  
*STUDENT SUSTAINABILITY COMPETENCIES***

**Skripsi**

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



**Defa Nurcahyani  
1302619004**

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

**2023**

## ABSTRAK

**DEFA NURCAHYANI.** Interaktif Digital Modul Energi Terbarukan (IDM-ET) Berbasis STEM Menggunakan *Rasch Model* untuk Meningkatkan *Student Sustainability Competencies*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2023.

Tantangan yang besar dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dapat diminimalisir dengan mewujudkan kedua tujuannya yang terkait pendidikan dan energi terbarukan dengan peran SSC pada energi terbarukan melalui media yang memanfaatkan teknologi yaitu interaktif digital modul berbasis STEM. Berdasarkan analisis kebutuhan siswa, sebanyak 79% siswa membutuhkan modul pembelajaran digital interaktif yang dapat membantu dalam memahami materi fisika dan sebanyak 69% siswa mendapatkan skor SSC yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan IDM-ET berbasis STEM untuk meningkatkan SSC. Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE dan menggunakan 30 siswa kelas X SMA sebagai kelompok eksperimen. Setelah produk dan instrumen melalui uji reliabilitas oleh siswa menggunakan *rasch model*, diperoleh hasil bahwa produk dan instrumen yang dikembangkan reliabel untuk digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan SSC dari skor *post-test* yang meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan skor *pre-test* dan dengan skor N-Gain sebesar 0,75 pada kategori tinggi. Demikian itu, dapat disimpulkan bahwa IDM-ET berbasis STEM dinyatakan dapat dipercaya untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan SSC.

**Kata Kunci:** *Interaktif Digital Modul, Energi Terbarukan, Pendekatan STEM, Rasch Model, Student Sustainability Competencies*

## ABSTRACT

**DEFA NURCAHYANI.** Interactive Digital Modules Renewable Energy (IDM-ET) STEM-based Using the Rasch Model to Increase Student Sustainability Competencies. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta, July 2023.

The big challenges in achieving sustainable development goals can be minimized by realizing the two goals related to education and renewable energy with the role of SSC in renewable energy through media that utilize technology, namely interactive digital modules STEM-based. Based on the analysis of students' needs, as many as 79% of students needed interactive digital learning modules that could help them understand physics material and as many as 69% of students got low SSC scores. The aim of this research is to produce a STEM-based IDM-ET to improve SSC. This study used the Research & Development (R&D) method with the ADDIE development model and used 30 high school class X students as the experimental group. After the products and instruments were tested for reliability by students using the rasch model, the result was that the products and instruments developed were reliable for use. The results showed that there was an increase in SSC from the post-test scores which increased higher than the pre-test scores and with an N-gain score of 0.75 in the high category. Thus, it can be concluded that STEM-based IDM-ET can be trusted to be used as a physics learning medium that can improve SSC.


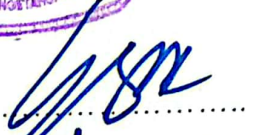





**Keywords:** *Interactive Digital Modules, Renewable Energy, STEM Approach, Rasch Model, Student Sustainability Competencies*

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

INTERAKTIF DIGITAL MODUL ENERGI  
TERBARUKAN (IDM-ET) BERBASIS STEM  
MENGUNAKAN *RASCH MODEL*  
UNTUK MENINGKATKAN  
*STUDENT SUSTAINABILITY COMPETENCIES*

Nama: Defa Nurcahyani

NRM: 1302619004

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab:</b>			
Dekan	<u>Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si</u> NIP. 196405111989032001		24/8 <sup>23</sup>
<b>Wakil Penanggung Jawab:</b>			
Pembantu Dekan I	<u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T</u> NIP. 197207281999031002		24/8 <sup>23</sup>
Ketua Penguji	<u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T</u> NIP. 197207281999031002		16-08-23
Sekretaris	<u>Upik Rahma Fitri, M.Pd</u> NIP. 198903302022032009		14-08-23
<b>Anggota:</b>			
Pembimbing I	<u>Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd</u> NIP. 198704262019031009		10-08-23
Pembimbing II	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si</u> NIP. 197909162005011004		16-08-23
Penguji Ahli	<u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si</u> NIP.195812121984031004		16-08-23

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 01 Agustus 2023

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Interaktif Digital Modul Energi Terbarukan (IDM-ET) Berbasis STEM Menggunakan *Rasch Model* untuk Meningkatkan *Student Sustainability Competencies*” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2023



Defa Nurcahyani

NRM 1302619004



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 : Defa Nurcahyani  
NIM : 1302619004  
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika  
Alamat email : defnuro6@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 :

Interaktif Digital Modul Energi Terbarukan (IDM-ET) Berbasis STEM  
Menggunakan Rasch Model untuk Meningkatkan Student Sustainability  
Competencies

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 izin 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 September 2023

Penulis

Defa

( Defa Nurcahyani )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Interaktif Digital Modul Energi Terbarukan (IDM-ET) Berbasis STEM Menggunakan *Rasch Model* untuk Meningkatkan *Student Sustainability Competencies*” sebagai salah satu syarat penyelesaian program sarjana dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam terlimpah kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wassalam yang senantiasa menjadi teladan terbaik untuk manusia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta bimbingan untuk kelancaran penelitian dan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah membantu kelancaran dalam proses penelitian
2. Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd dan Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Sunaryanto, M.Pd selaku guru pembimbing di SMA Negeri 35 Jakarta serta selaku validator ahli media dan instrumen sehingga mendapatkan produk yang lebih baik
4. Kepala SMA Negeri 59 Jakarta yang telah memberikan izin penelitian
5. Bapak Sogol, M.Pd yang telah memberikan izin penelitian serta selaku validator ahli media dan instrumen sehingga mendapatkan produk yang lebih baik
6. Seluruh siswa SMA Negeri 59 Jakarta yang turut membantu penelitian skripsi ini

7. Ibunda Desi Cahyadi dan Ayahanda Rudy Heru Nurmoko yang selalu memberikan dorongan doa, restu, semangat, motivasi, serta pengorbanan yang tidak terhingga kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
8. Sahabat seperjuangan di masa perkuliahan Ina Tsamrotul Hidayah, yang selalu menemani, membantu, memotivasi, dan memberikan dukungan
9. Sahabat seperjuangan skripsi yaitu Amalya Latudarra dan Khofifah Maulida yang telah saling membantu dan memotivasi
10. Rekan-rekan PKM atas segala kerjasama dan dukungannya
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu proses penelitian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis, semoga amal baik yang telah Bapak/Ibu/Saudara berikan mendapatkan balasan yang baik dari Allah SWT, aamiin. Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga meminta maaf sedalam-dalamnya atas kesalahan yang telah penulis lakukan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan yang lebih baik lagi

Jakarta, 19 Juli 2023

Defa Nurcahyani



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	12
C. Rumusan Masalah .....	12
D. Tujuan Penelitian .....	12
E. Manfaat Penelitian .....	13
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>14</b>
A. Interaktif Digital Modul.....	14
B. Pendekatan STEM.....	16
C. Energi Terbarukan.....	19
D. <i>Student Sustainability Competencies</i> .....	34
E. <i>Rasch Model</i> .....	36
F. Penelitian yang Relevan.....	42
G. Kerangka Pikir Penelitian .....	48
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
A. Tujuan Operasional Penelitian.....	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	51
C. Responden.....	52
D. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	52
E. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	55
F. Teknik Pengumpulan Data.....	60
G. Teknik Analisis Data.....	65

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>70</b>
A. Hasil Penelitian .....	70
1. Hasil Analisis Kebutuhan .....	70
2. Hasil Pengembangan Media .....	75
3. Reliabilitas Media dan Instrumen Menggunakan <i>Rasch Model</i> .....	85
4. Peningkatan <i>Student Sustainability Competencies</i> .....	97
B. Pembahasan Penelitian.....	100
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b>	<b>116</b>
A. Kesimpulan .....	116
B. Implikasi.....	116
C. Saran.....	117
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>118</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>126</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>180</b>

