

**PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA BERBASIS  
TPACK PADA MATERI FISIKA MODERN DAN  
TEKNOLOGI DIGITAL UNTUK SMA**

**Skripsi**

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



**Raffa Fitra Ramadannisa  
1302618072**

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

**2023**

## ABSTRAK

**RAFFA FITRA RAMADANNISA.** Pengembangan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fisika Modern dan Teknologi Digital untuk SMA, skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2023.

Dalam pembelajaran di kelas, topik Fisika Modern merupakan salah satu topik yang sulit dipelajari karena bersifat mikroskopik atau sangat kecil. Fisika Modern sulit untuk dipraktikkan secara langsung, sehingga untuk mempelajarinya diperlukan media visual. Selain itu, topik Fisika Modern memiliki peran penting dalam menunjang kemajuan teknologi, sehingga peserta didik juga perlu mempelajari materi Teknologi Digital untuk melengkapi pembelajarannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan yang ada melalui pengembangan berupa buku teks fisika berbasis TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) pada topik Fisika Modern dan Teknologi Digital. Secara keseluruhan, penerapan TPACK pada buku Fisika Modern dan Teknologi Digital yaitu berupa penyajian konten materi yang akurat, penggunaan strategi pembelajaran yang sesuai, dan pemaduan teknologi dengan konten materi. Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh ahli materi, media, pembelajaran, uji coba pengguna oleh guru, dan peserta didik, produk buku yang dikembangkan masuk dalam kategori “Sangat Layak”

**Kata Kunci:** Buku Teks, TPACK, Fisika Modern, Teknologi Digital.

## ABSTRACT








**RAFFA FITRA RAMADANNISA.** Development of a TPACK-Based Physics Textbook on Modern Physics and Digital Technology Topic for Senior High Schools, thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, January 2023.

In classroom learning, the topic of Modern Physics is a difficult topic to learn because it is microscopic or very small. Modern Physics is difficult to practice directly, so visual media is needed to study it. In addition, the topic of Modern Physics has an important role in supporting technological progress, so that students also need to study Digital Technology material to complement their learning. Therefore, this study aims to provide solutions to existing problems through the development of a physics textbook based on TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) on the topic of Modern Physics and Digital Technology. Overall, the application of TPACK to Modern Physics and Digital Technology book is in the form of accurate presentation of material content, use of appropriate learning strategies, and integration of technology with material content. Based on the results of validation by material experts, media, learning, teacher trials, and students, the book products developed fall into the "Very Good" category.

**Keywords:** Textbook, TPACK, Modern Physics, Digital Technology.

**PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI**  
**PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA BERBASIS TPACK PADA**  
**MATERI FISIKA MODERN DAN TEKNOLOGI DIGITAL UNTUK SMA**

Nama : Raffa Fitra Ramadannisa  
 NIM : 1302618072

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab</b>			
Dekan	<u>Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si</u> NIP. 196405111989032001		16/02/23
<b>Wakil Penanggung Jawab</b>			
Wakil Dekan I	<u>Dr. Esmar Budi, M.T</u> NIP. 197207281999031002		16/02/23
<b>Ketua</b>	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si</u> NIP. 197909162005011004		16/2/23
<b>Sekretaris</b>	<u>Upik Rahma Fitri, M.Pd</u> NIP. 198903302022032009		16/2/23
<b>Anggota</b>			
Pembimbing 1	<u>Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si</u> NIP. 197107161998031002		16/02/23
Pembimbing 2	<u>Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc</u> NIP. 199005142015042002		16/2-2023
Penguji	<u>Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd</u> NIP. 198704262019031009		16/2 2023

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

### LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul, "Pengembangan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fisika Modern dan Teknologi Digital untuk SMA" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta merupakan karya saya yang disusun dengan arahan dosen pembimbing.

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

Jika di kemudian 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, 13 Januari 2023



Raffa Fitra Ramadannisa



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 : Raffa Fitra Ramadannisa  
NIM : 1302618072  
Fakultas/Prodi : Pendidikan Fisika  
Alamat email : raffafitra@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 Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fisika Modern dan  
Teknologi Digital untuk SMA

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, 23 Februari 2023

Penulis

( Raffa Fitra Ramadannisa )  
nama dan tanda tangan



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fisika Modern dan Teknologi Digital untuk SMA” ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh civitas akademika Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
5. Ibu, Kakak, Adik, dan Ayah yang senantiasa mendoakan dan mendukung, serta
6. Pihak-pihak lain yang turut membantu penyelesaian skripsi ini tapi tidak dapat disebutkan satu persatu.

Jakarta, 13 Januari 2023

Raffa Fitra Ramadannisa

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I</b>	
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II</b>	
KAJIAN TEORITIK.....	6
A. Metode Penelitian dan Pengembangan Pendidikan.....	6
B. Konsep Pengembangan Buku Teks .....	7
1. Pengertian Buku Teks.....	7
2. Fungsi Buku Teks.....	8
3. Ciri-Ciri Buku Teks .....	9
4. Kelebihan Buku Teks .....	9
5. Kelemahan Buku Teks .....	11
6. Kelayakan Buku Teks.....	11
C. Kompetensi TPACK.....	13
1. Komponen TK.....	15
2. Komponen PK .....	15
3. Komponen CK.....	16
4. Komponen PCK.....	16
5. Komponen TPK.....	16



6. Komponen TCK .....	17
7. TPACK .....	17
D. Konten Fisika .....	18
1. Relativitas Khusus .....	20
2. Fenomena Kuantum .....	23
3. Inti Atom dan Radioaktivitas .....	25
E. Penelitian yang Relevan .....	32
F. Kerangka Berpikir .....	34
<b>BAB III</b>	
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Tujuan Operasional Penelitian .....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
C. Sumber Data .....	36
D. Karakteristik Buku yang Dikembangkan .....	37
E. Rancangan Buku .....	38
F. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	39
G. Langkah-langkah Pengembangan Buku Teks .....	39
H. Teknik Pengumpulan Data .....	48
I. Instrumen Penelitian .....	48
J. Teknik Pengolahan Data .....	54
<b>BAB IV .....</b>	<b>56</b>
A. Hasil Produk Pengembangan .....	56
B. Kelayakan Produk .....	80
1. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi .....	81
2. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media Pembelajaran .....	83
3. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran .....	84
4. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Augmented Reality .....	84
5. Uji Coba Produk oleh Guru .....	85
6. Uji Coba Terbatas oleh Peserta Didik .....	86
C. Pembahasan Hasil Penelitian dan Pengembangan .....	92
<b>BAB V .....</b>	<b>96</b>
A. Kesimpulan .....	96
B. Implikasi .....	96
C. Saran .....	96

DAFTAR PUSTAKA .....97  
LAMPIRAN .....102  
RIWAYAT HIDUP .....244



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Langkah Penelitian dan Pengembangan Model Dick and Carey.....	6
<b>Gambar 2.2</b> Kerangka TPACK.....	14
<b>Gambar 3.1</b> Langkah Penelitian dan Pengembangan Model Dick and Carey.....	39
<b>Gambar 3.2</b> Peta Materi Relativitas Khusus.....	41
<b>Gambar 3.3</b> Peta Materi Fenomena Kuantum.....	41
<b>Gambar 3.4</b> Peta Materi Inti Atom dan Radioaktivitas.....	42
<b>Gambar 3.5</b> Peta Materi Teknologi Digital.....	42
<b>Gambar 4.1</b> Sampul buku bagian depan dan belakang.....	58
<b>Gambar 4.2</b> Halaman perancis.....	59
<b>Gambar 4.3</b> Prakata pada buku.....	60
<b>Gambar 4.4</b> Panduan penggunaan buku.....	61
<b>Gambar 4.5</b> Cakupan materi pembelajaran di buku.....	62
<b>Gambar 4.6</b> Daftar isi.....	63
<b>Gambar 4.7</b> Daftar gambar.....	64
<b>Gambar 4.8</b> Daftar tabel.....	65
<b>Gambar 4.9</b> Bagian awal bab (a) Relativitas Khusus (b) Fenomena Kuantum (c) Inti Atom & Radioaktivitas (d) Teknologi Digital.....	66
<b>Gambar 4.10</b> (a) Peta materi dan kata kunci (b) Indikator.....	67
<b>Gambar 4.11</b> Konten <i>Technological Knowledge</i> pada buku (a) penggunaan teknologi <i>augmented reality</i> , (b) penerapan materi dalam teknologi kehidupan sehari-hari.....	69
<b>Gambar 4.12</b> Konten <i>Pedagogical Knowledge</i> pada buku (a) apersepsi, (b) indikator pembelajaran, (c) materi disusun dengan mengaitkan pengetahuan peserta didik.....	70
<b>Gambar 4.13</b> Komponen <i>Content Knowledge</i> pada buku yaitu materi yang sesuai dengan fakta dan multi-representasi.....	71
<b>Gambar 4.14</b> Komponen <i>Pedagogical Content Knowledge</i> dalam buku yaitu materi yang disusun menggunakan urutan pembelajaran yang jelas...	72

<b>Gambar 4.15</b> Contoh soal.....	73
<b>Gambar 4.16</b> Latihan soal pada buku.....	73
<b>Gambar 4.17</b> Rangkuman pada buku.....	74
<b>Gambar 4.18</b> Evaluasi bab pada buku.....	75
<b>Gambar 4.19</b> Glosarium pada buku.....	76
<b>Gambar 4.20</b> Indeks pada buku.....	77
<b>Gambar 4.21</b> Halaman utama aplikasi.....	77
<b>Gambar 4.22</b> Halaman profil pengembang.....	78
<b>Gambar 4.23</b> Tampilan <i>augmented reality</i> pada Bab Fenomena Kuantum (a) efek fotolistrik, (b) efek Compton.....	79
<b>Gambar 4.24</b> Tampilan <i>augmented reality</i> pada Bab Inti Atom dan Radioaktivitas (a) pemisahan partikel, (b) reaksi fisi, dan (c) reaksi fusi....	80



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Ruang lingkup materi fisika dan capaian pembelajaran.....	18
<b>Tabel 2.2</b> Capaian pembelajaran fisika SMA Kurikulum Merdeka.....	19
<b>Tabel 3.1</b> Komponen TPACK pada buku.....	44
<b>Tabel 3.2</b> Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi.....	48
<b>Tabel 3.3</b> Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Media.....	49
<b>Tabel 3.4</b> Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Pembelajaran.....	50
<b>Tabel 3.5</b> Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Augmented Reality.....	50
<b>Tabel 3.6</b> Kisi-kisi Instrumen untuk Guru.....	51
<b>Tabel 3.7</b> Kisi-kisi Instrumen Persepsi untuk Peserta didik.....	53
<b>Tabel 3.8</b> Kriteria Interpretasi Skala Likert.....	54
<b>Tabel 3.9</b> Kriteria Kelayakan Produk.....	55
<b>Tabel 4.1</b> Hasil uji kelayakan ahli materi.....	81
<b>Tabel 4.2</b> Sebelum dan sesudah revisi Bab Relativitas Khusus.....	82
<b>Tabel 4.3</b> Sebelum dan sesudah revisi Bab Fenomena Kuantum.....	82
<b>Tabel 4.4</b> Hasil uji kelayakan ahli media pembelajaran.....	83
<b>Tabel 4.5</b> Hasil uji kelayakan ahli pembelajaran.....	84
<b>Tabel 4.6</b> Sebelum dan sesudah revisi augmented reality.....	85
<b>Tabel 4.7</b> Hasil uji coba terbatas pada guru.....	85
<b>Tabel 4.8</b> Hasil persepsi peserta didik sebelum menggunakan Buku Teks Fisika Modern dan Teknologi Digital Berbasis TPACK.....	86
<b>Tabel 4.9</b> Interpretasi n-gain hasil pre-test dan post-test.....	88
<b>Tabel 4.10</b> Hasil persepsi peserta didik sesudah menggunakan Buku Teks Fisika Modern dan Teknologi Digital Berbasis TPACK.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Instrumen Uji Ahli Kelayakan Materi.....	102
<b>Lampiran 2</b> Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media Pembelajaran.....	121
<b>Lampiran 3</b> Instrumen Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran.....	130
<b>Lampiran 4</b> Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media <i>Augmented Reality</i> ...	135
<b>Lampiran 5</b> Instrumen Uji Coba oleh Guru.....	143
<b>Lampiran 6</b> Instrumen Persepsi Peserta Didik.....	155
<b>Lampiran 7</b> Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	168
<b>Lampiran 8</b> Soal <i>Pretest</i> dan <i>Post Test</i> Peserta Didik.....	206
<b>Lampiran 9</b> <i>Storyboard</i> Buku Teks Fisika Modern dan Teknologi Digital.....	218
<b>Lampiran 10</b> Surat Permohonan Penelitian.....	240
<b>Lampiran 11</b> Surat Keterangan Penelitian.....	241
<b>Lampiran 12</b> Dokumentasi Uji Coba Guru dan Peserta Didik.....	242