

**PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA YANG
MENGIMPLEMENTASIKAN TPACK PADA MATERI
KINEMATIKA DAN DINAMIKA GERAK DI SMA**

SKRIPSI

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



Mellyana Mega Hartina

1302618065

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA YANG
MENGIMPLEMENTASIKAN TPACK PADA MATERI KINEMATIKA
DAN DINAMIKA GERAK DI SMA

Nama : Mellyana Mega Hartina

NRM : 1302618065

Penanggung Jawab

Dekan

Nama Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si
 NIP. 19640511198903200

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

16/2/23

Wakil Penanggung Jawab

Wakil Dekan I

Dr. Esmar Budi, M.T
 NIP. 197207281999031002

16/2/23

Ketua Penguji

Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si
 NIP. 197909162005011004

10/2/23

Sekretaris

Upik Rahma Fitri, M.Pd.
 NIP. 198903302022032009

10/2/23

Anggota

Pembimbing I

Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si
 NIP. 197107161998031002

08-01-2023

Pembimbing II

Dewi Muliyati, S.Pd., M.Si., M.Sc
 NIP. 199005142015042002

08/02-2023

Penguji

Dr. Firmanul C. Wibowo, M.Pd.
 NIP. 198704262019031009

10/2/2023

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul, "Pengembangan Buku Teks Fisika Yang Mengimplementasikan TPACK Pada Materi Kinematika Dan Dinamika Gerak Di SMA" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta merupakan karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan sudah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dengan 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, Januari 2023



Mellyana Mega Hartina

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: 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 : Mellyana Mega Hartina
NIM : 1302618065
Fakultas/Prodi : FMIPA/ Pendidikan Fisika
Alamat email : mellymellyana@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

MENGIMPLEMENTASIKAN TPACK PADA MATERI KINEMATIKA

DAN DINAMIKA GERAK DI 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, 10 Februari 2023

Penulis

(Mellyana Mega Hartina)
nama dan tanda tangan

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri dan keluarga saya, khususnya ibu dan bapak saya yang telah memberikan doa dan dukungan.

Terimakasih kepada Zenadine Zidane yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa selama proses perkuliahan. Terimakasih juga saya ucapkan untuk sahabat-sahabat saya, Prihartini, Halimah, Raffa dan Dhea atas dukungan semangat dan doa selama proses pembuatan skripsi ini berlangsung.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Teks Fisika Yang Mengimplementasikan TPACK Pada Materi Kinematika Dan Dinamika Gerak Di SMA” ini disusun sebagai implementasi hasil belajar selama perkuliahan juga sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis sampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika.
2. Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fisika yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan berlangsung

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik guna mendapatkan hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jakarta, Januari 2023



Mellyana Mega Hartina

ABSTRAK

MELLYANA MEGA HARTINA. Desain Buku Teks Fisika Yang Mengimplementasikan TPACK Pada Materi Kinematika Dan Dinamika Gerak Di SMA. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Januari 2023.

Era revolusi 4.0 telah menambah tantangan pendidikan. Siswa harus memiliki keterampilan 4C yaitu critical thinking, creativity, collaboration, and communication. Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan tersebut dengan meningkatkan kualitas buku teks pelajaran. Implementasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) pada buku teks dapat memudahkan siswa dalam mempelajari konsep yang dipelajari. Artikel ini menjelaskan hasil pengembangan buku teks berbasis kerangka kerja TPACK pada materi kinematika dan dinamika gerak. Hasil pengembangan buku yang mengimplementasi TK berupa penggunaan teknologi augmented reality (AR) dan teknologi yang dapat dihubungkan ke dalam materi. Implementasi PK berupa komponen apersepsi pada awal buku, terdapat kegiatan diskusi dan praktikum sederhana. Implementasi CK berupa materi yang akurat, fakta dan terperinci. Implementasi PCK berupa penggunaan strategi pembelajaran dalam menyusun materi. Implementasi TPK berupa penggunaan Augmented Reality dalam memvisualisasikan materi kinematika dan dinamika. Implementasi TCK berupa konten materi mengenai teknologi yang berhubungan dengan materi kinematika dan dinamika gerak. Buku yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai media belajar mandiri dalam pembelajaran fisika materi kinematika dan dinamika.

Kata-kata kunci: TPACK, buku teks fisika, kinematika gerak, dinamika gerak.

ABSTRACT

MELLYANA MEGA HARTINA. Physics Textbook Design That Implements TPACK on Kinematics and Motion Dynamics in High School. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. January 2023.

The era of revolution 4.0 has added to the challenges of education. Students must have 4C skills, namely critical thinking, creativity, collaboration, and communication. One way to improve these skills is to improve the quality of textbooks. Implementation of TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) in textbooks can make it easier for students to learn the concepts being studied. This article describes the results of the development of a textbook based on the TPACK framework on kinematics and dynamics of motion. The results of developing a book that implements Kindergarten are in the form of using augmented reality (AR) technology and technology that can be connected to the material. PK implementation is in the form of an apperception component at the beginning of the book, there are discussion activities and simple practicum. Implementation of CK in the form of accurate material, facts and details. PCK implementation is in the form of using learning strategies in compiling material. The implementation of TPK is in the form of using Augmented Reality in visualizing kinematics and dynamics material. The implementation of TCK is in the form of material content regarding technology related to kinematics and motion dynamics material. This developed book can be used as an independent learning medium in learning physics on kinematics and dynamics material.

Key words: TPACK, physics textbook, motion kinematics, motion dynamics.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Penelitian dan Pengembangan.....	6
B. Konsep Model yang Dikembangkan	6
1. Buku Pembelajaran Fisika.....	6
2. Kerangka Kerja TPACK	14
3. <i>Augmented Reality</i>	19
4. Konten Fisika	21
C. Penilaian Relevan.....	30
D. Kerangka Berfikir.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
A. Tujuan Penelitian.....	35

B.	Tempat dan Waktu Penelitian	35
C.	Karakteristik Buku yang Dikembangkan	35
D.	Rancangan Buku.....	36
E.	Pendekatan dan Metode	37
F.	Langkah – Langkah Pengembangan	37
G.	Teknik Pengumpulan Data	49
H.	Instrumen Penelitian.....	50
3.	Materi disajikan dengan representasi yang baik	56
f.	Aspek <i>technological pedagogical knowledge</i> pada buku yaitu tersedia teknologi yang dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuan	56
I.	Teknik Pengolahan Data	62
1.	Analisa Data Kelayakan.....	62
2.	Analisa Data Persepsi Pengguna.....	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		66
A.	Deskripsi Hasil Pengembangan Produk	66
B.	Deskripsi Hasil Uji Evaluasi Formatif	83
C.	Pembahasan	99
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		107
A.	Kesimpulan.....	107
B.	Implikasi	107
C.	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		108
LAMPIRAN.....		116
RIWAYAT HIDUP.....		209

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Komponen TPACK.....	15
Gambar 2 Kerangka Berfikir.....	34
Gambar 3 Bagan Rancangan Buku	36
Gambar 4 Langkah penelitian dan pengembangan Model Dick and Carey (Dick, Lou Carey, & Carey, 2015, pp 1-2).....	37
Gambar 5 Peta Materi Kinematika Gerak.....	42
Gambar 6 Peta Materi Dinamika Gerak.....	43
Gambar 7 Peta Materi Gaya Gravitasi	43
Gambar 8 Peta Materi Usaha dan Energi.....	44
Gambar 9 Peta Materi Momentum dan Impuls.....	44
Gambar 10 Sampul buku bagian depan dan belakang	67
Gambar 11 Halaman Perancis.....	68
Gambar 12 Halaman Prakata dan Sistem Penyajian Buku	69
Gambar 13 Halaman daftar isi	69
Gambar 14 Tampilan halaman judul bab pada buku	70
Gambar 15 Tampilan peta materi usaha dan energi.....	71
Gambar 16 Tampilan komponen PK.....	72
Gambar 17 Tampilan Komponen CK	73
Gambar 18 Tampilan komponen TK	73
Gambar 19 Tampilan Komponen TPK	74
Gambar 20 Tampilan komponen TCK.....	75
Gambar 21 Tampilan Komponen PCK.....	76
Gambar 22 Halaman Contoh Soal Pada Buku Teks	77
Gambar 23 Halaman Rangkuman Materi Kinematika Gerak	78
Gambar 24 Tampilan Uji Kompetensi Pada Bab Kinematika Gerak	79
Gambar 25 Tampilan Daftar Pustaka	80
Gambar 26 Tampilan Glosarium Pada Buku Teks	81
Gambar 27 Tampilan Indeks Buku Teks	82
Gambar 28 (a) Tampilan home, (b, c, d, e, f) Tampilan menu AR, (g) Tampilan Profil pembuat, (h) Tampilan Informasi	83
Gambar 29. Info Grafis Kegiatan Uji Coba Pengguna oleh Peserta Didik.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rancangan Komponen TPACK Pada Buku Teks.....	47
Tabel 2 Indikator Uji Kelayakan Media.....	50
Tabel 3 Indikator Kelayakan Media AR.....	52
Tabel 4 Indikator Uji Kelayakan Materi.....	54
Tabel 5 Indikator Uji Kelayakan Pembelajaran.....	55
Tabel 6 Indikator Uji Coba Pengguna oleh Guru.....	56
Tabel 7 Indikator Angket Persepsi Siswa.....	61
Tabel 8 Persentase Interpretasi Skor.....	63
Tabel 9 Skala Kontinum Untuk Penilaian.....	63
Tabel 10 Persentase Interpretasi Skor.....	64
Tabel 11 Hasil Uji Ahli Materi.....	84
Tabel 12 Tampilan Animasi 3D Sebelum dan Sesudah Revisi.....	86
Tabel 13 Hasil Uji Ahli Media Buku.....	87
Tabel 14 Tampilan Buku Sebelum dan Sesudah Revisi.....	88
Tabel 15 Hasil Uji Ahli Media AR.....	90
Tabel 16 Tampilan Aplikasi Sebelum dan Sesudah Revisi.....	91
Tabel 17 Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran.....	92
Tabel 18 Tampilan Buku Sebelum dan Sesudah Revisi.....	93
Tabel 19 Hasil Uji Coba Guru.....	95
Tabel 20 Hasil Skor Pre-test dan Post-test Terhadap Buku Teks Fisika Yang Mengimplementasikan TPACK pada Materi Dinamika dan Kinematika di SMA.....	95
Tabel 21 Hasil Student Perception Setelah Menggunakan Produk.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Ahli Materi	116
Lampiran 2 Hasil Uji Ahli Media Buku.....	141
Lampiran 3 Hasil Uji Ahli Media AR.....	150
Lampiran 4 Hasil Uji Ahli Pembelajaran.....	154
Lampiran 5 Hasil Uji Coba Guru	159
Lampiran 6 Hasil Persepsi Siswa.....	171
Lampiran 7 Story Board TPACK Materi Kinematika Gerak	179
Lampiran 8 Story Board TPACK Materi Dinamika Gerak	182
Lampiran 9 Story Board TPACK Materi Gaya Gravitasi	185
Lampiran 10 Story Board TPACK Materi Usaha dan Energi.....	187
Lampiran 11 Story Board TPACK Materi Momentum dan Impuls	190
Lampiran 12 Soal Pre-test dan Post-test Peserta Didik Materi Kinematika Gerak...	192
Lampiran 13 Soal Pre-test dan Post-test Peserta Didik Materi Dinamika Gerak	194
Lampiran 14 Soal Pre-test dan Post-test Peserta Didik Materi Gaya Gravitasi.....	197
Lampiran 15 Soal Pre-test dan Post-test Peserta Didik Materi Usaha dan Energi....	200
Lampiran 16 Soal Pre-test dan Post-test Peserta Didik Materi Momentum dan Impuls	203
Lampiran 17 Surat Keterangan Melakukan Uji Coba di Sekolah.....	205
Lampiran 18. Surat Permohonan Penelitian di Luar Prodi	206
Lampiran 19. Dokumentasi Uji Coba di Sekolah	207