

**Pengembangan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK Pada
Materi Fluida dan Termodinamika**

Skripsi

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



**PRIHARTINI KHOIRUN NISSA
1302618056**

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





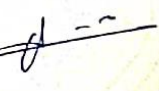
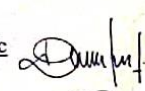

2023

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA BERBASIS TPACK PADA MATERI FLUIDA DAN TERMODINAMIKA

Nama : Prihartini Khoirun Nissa

NIM : 1302618056

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	 Prof. Dr. Muktiningsih, M.Pd. NIP. 196405111989032001	16/2/23
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan 1	 Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002	16/2/23
Ketua	 Dr. Hadi Nasbev, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004	10/2/23
Sekretaris	 Upik Rahma Fitri, M.Pd. NIP. 198903302022032009	10/2/23
Anggota Pembimbing 1	 Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si. NIP. 197107161998031002	10/2/23
Pembimbing 2	 Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc. NIP. 199005142015042002	8/2-2023
Penguji	 Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. NIP. 198704262019031009	10/2/2023

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

iii

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Pengembangan Buku Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fluida dan Termodinamika" 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 dicantumkan dalam skripsi ini atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan sudah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini yang telah disusun sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku 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, Januari 2023



Prihartini Khoirun Nissa

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



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 : Prihartini Kharun Mssa
NIM : 1302618056
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam /Pendid. Fisika
Alamat email : prihartinikharunss@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
Fluida dan Termodinamika

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 Januari 2023

Penulis

(Prihartini Kharun Mssa)
nama dan tanda tangan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya atas terselesainya skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Fisika Berbasis TPACK untuk Materi Fluida dan Termodinamika” ini disusun sebagai implementasi hasil belajar selama masa perkuliahan dan sebagai pemenuhan persyaratan dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dalam memberikan dukungan, bantuan, doa dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. 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 Dr. Dr. Firmanul Catur Wibowo., S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Kepada kedua orang tua saya Bapak Martana dan Ibu Sutarmi yang telah memberikan dukungan baik secara materiil dan non materiil, do'a serta kekuatan sehingga penulis dapat sampai pada tahap ini. Tidak lupa untuk adik kandung saya yakni Kayla Nur Febrianti yang telah memberikan bantuan berupa motivasi dan pikiran.
6. Sonya N dan Safira A selaku sahabat sejak SMA yang selalu memberikan dukungan, nasihat dan mendengarkan keluh kesah selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi.
7. Benedikta, Melly, Raffa selaku teman seperbimbingan serta Halimah dan Aqila selaku teman sejak tahun pertama berkuliah yang telah banyak membantu penulis sejak awal perkuliahan sampai tahap penulisan akhir skripsi

8. Semua pihak yang sudah mendukung penulis baik dalam bentuk dukungan moral maupun pikiran dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini dengan baik

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Demikian ucapan terima kasih yang dapat penulis sampaikan

Jakarta, Januari 2023



Prihartini Khoirun Nissa



ABSTRAK

PRIHARTINI KHOIRUN NISSA. Pengembangan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fluida dan Termodinamika. Jakarta: Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Jakarta. Januari 2023.

Proses pembelajaran dalam kelas akan lebih efektif dengan menggunakan media pembelajaran. Buku sebagai salah satu media pembelajaran yang masih digunakan membutuhkan pemahaman mengenai konten materi, teknologi dan tahapan pedagogis yang dirangkum dalam kerangka kerja TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan dengan model *Dick and Carey*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku teks fisika dengan implementasi TPACK yang terdiri dari CK (*Content Knowledge*), PK (*Pedagogical Knowledge*), TK (*Technological Knowledge*), PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*), TCK (*Techological Content Knowledge*), dan TPACK yang memuat materi Fluida dan Termodinamika. Selain itu buku ini dilengkapi dengan teknologi *augmented reality* yang dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dalam melakukan pembelajaran. Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata uji validasi materi sebesar 96,5%, uji validasi media buku sebesar 89,57%, uji validasi media *augmented reality* sebesar 88,8%, uji validasi kelayakan pembelajaran sebesar 86,9%. Selain itu telah dilakukan uji coba pengguna kepada pendidik dan uji coba skala kecil pada salah satu SMA Negeri di Jakarta Timur, dari hasil uji coba pendidik sebesar 98,6%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 92,07% dan masuk kategori Sangat Layak. Selain itu berdasarkan hasil N-Gain yang diperoleh dari peserta didik yang mengerjakan pretest dan posttest didapatkan bahwa n-gain dalam kategori sedang dan tinggi.

Kata kunci: Buku Teks, TPACK, Fluida Statis, Fluida Dinamis, Suhu Kalor, Hukum Termodinamika, *Augmented Reality*, QR-code

ABSTRACT

PRIHARTINI KHOIRUN NISSA. Developing Physics Text Book with TPACK Based for Fluids dan Thermodynamics Materials. Thesis. Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, January 2023.

Applying learning media in the classroom will make the learning process more effective. Books, as one of the learning media that are still used need an understanding of material content, technology, and pedagogical in the TPACK framework. The method is Research and Development (RnD) with *Dick and Carey* model. This study aims to produce physics textbooks with implementation TPACK consisting of CK (*Content Knowledge*), PK (*Pedagogical Knowledge*), TK (*Technological Knowledge*), PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*), TCK (*Technological Content Knowledge*), and TPACK which contains the concept of Fluids and Thermodynamics. Furthermore, this book includes augmented reality technology, which can increase students' motivation to learn. Based on the results of this study the average material validation test was 96.5%, the book media validation test was 89.57%, the augmented reality media validation test was 88.8%, and the learning feasibility validation test was 86.9%. Furthermore, user trials on educators and small-scale trials were carried out at one of the senior high schools in East Jakarta; the results of the educator trials were 98.6%, with an overall average of 92.07% and in the Very Eligible category. Moreover, based on the N-Gain results obtained from students who completed the pretest and posttest, the n-gain was found to be in the medium and high categories.

Keyword: Textbook, TPACK, Static Fluid, Dynamic Fluid, Heat and Temperature, Thermodynamic Law, *Augmented Reality*, QR-code

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II	7
KAJIAN PUSTAKA	7
A. Konsep Pengembangan Model	7
B. Konsep Model yang Dikembangkan	10
1. Buku Teks Fisika	10
2. Augmented Reality	27
3. Kerangka Kerja TPACK	28
4. Komponen Materi Fisika	35
C. Penelitian yang Relevan	44
D. Kerangka Berpikir	46
BAB III	47
METODOLOGI PENELITIAN	47
A. Tujuan Penelitian	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian	47
C. Sumber Data	47
D. Karakteristik Buku Teks yang Dikembangkan	47

E. Metode Penelitian.....	48
F. Langkah-Langkah Pengembangan Buku Teks.....	48
G. Rancangan Buku.....	59
H. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	60
I. Teknik Analisis Data.....	66
BAB IV.....	68
PEMBAHASAN.....	68
A. Hasil Pengembangan Produk.....	68
B. Deskripsi Hasil Penelitian.....	89
1. Deskripsi Hasil Uji Ahli Materi.....	89
2. Deskripsi Hasil Uji Ahli Media Buku.....	92
3. Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Media <i>Augmented Reality (AR)</i>	93
4. Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran.....	94
5. Deskripsi Hasil Uji Coba Produk oleh Pendidik.....	96
6. Deskripsi Hasil Uji Coba Produk oleh Peserta Didik.....	97
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	103
BAB V.....	110
KESIMPULAN DAN SARAN.....	110
A. Kesimpulan.....	110
B. Implikasi.....	110
C. Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA.....	111
LAMPIRAN.....	119
RIWAYAT HIDUP.....	232

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Pengembangan Dick and Carey	8
Gambar 2.2	TPACK Framework	29
Gambar 2.3	Pipa U untuk menemukan massa jenis zat cair.....	37
Gambar 2.4	Benda Tenggelam, Mengapung dan Melayang.....	38
Gambar 2.5	Titik didih dan titik beku dari setiap termometer.....	41
Gambar 3.1	Model Pengembangan Dick and Carey	48
Gambar 3.2	Peta Materi Fluida Statis	51
Gambar 3.3	Peta Materi Fluida Dinamis	52
Gambar 3.4	Peta Materi Suhu dan Kalor	52
Gambar 3.5	Peta Materi Hukum Termodinamika	53
Gambar 4.1	Sampul buku bagian depan dan bagian belakang	69
Gambar 4.2	Halaman perancis	70
Gambar 4.3	Prakata pada buku teks	71
Gambar 4.4	Daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel	71
Gambar 4.5	Petunjuk penggunaan buku	72
Gambar 4.6	Bagian awal untuk setiap bab	72
Gambar 4.7	Peta materi untuk setiap bab	73
Gambar 4.8	Apersepsi untuk setiap bab	74
Gambar 4.9	Komponen CK pada buku	75
Gambar 4.10	Komponen PK pada buku	76
Gambar 4.11	Komponen TK pada buku	77
Gambar 4.12	Komponen PCK pada buku	78
Gambar 4.13	Komponen TCK pada buku	79
Gambar 4.14	Contoh soal untuk setiap bab	80
Gambar 4.15	Latihan soal untuk setiap bab	81
Gambar 4.16	Praktikum sederhana untuk setiap bab	81
Gambar 4.17	<i>Physics Informasi</i> untuk setiap bab	82
Gambar 4.18	Rangkuman untuk setiap bab	83
Gambar 4.19	Uji kompetensi untuk setiap bab	83
Gambar 4.20	Daftar pustaka pada buku	84
Gambar 4.21	Glosarium pada buku	85
Gambar 4.22	Indeks pada buku	85
Gambar 4.23	Tampilan menu utama aplikasi AR	86
Gambar 4.24	Tampilan profil pengembang aplikasi AR	86
Gambar 4.25	Tampilan 3D AR bab Fluida Statis	87
Gambar 4.26	Tampilan 3D AR bab Fluida Dinamis	88
Gambar 4.27	Tampilan 3D AR bab Suhu dan Kalor	88
Gambar 4.28	Tampilan 3D AR bab Hukum Termodinamika	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ruang lingkup materi fisika dan capaian pembelajaran	35
Tabel 2.2	Capaian pembelajaran fisika SMA Kurikulum Merdeka	36
Tabel 3.1	Capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka	50
Tabel 3.2	Materi prasyarat dan materi yang akan ditampilkan	50
Tabel 3.3	Penyajian komponen TPACK dalam buku	55
Tabel 3.4	Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Media	60
Tabel 3.5	Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Augmented Reality	61
Tabel 3.6	Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi	61
Tabel 3.7	Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Pembelajaran	62
Tabel 3.8	Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Produk Oleh Pendidik	63
Tabel 3.9	Kisi-kisi Instrumen Persepsi Peserta Didik Setelah Menggunakan Produk yang Dikembangkan	65
Tabel 3.10	Skala likert 4 untuk penilaian	66
Tabel 3.11	Kriteria Kelayakan Produk (skala kontinu)	67
Tabel 4.1	Hasil Uji Kelayakan Materi Oleh Ahli Materi	89
Tabel 4.2	Revisi Materi Oleh Ahli Materi	91
Tabel 4.3	Hasil Uji Kelayakan Media Oleh Ahli Media	93
Tabel 4.4	Hasil Uji Kelayakan Media Augmented Reality Oleh Ahli Media Augmented Reality	94
Tabel 4.5	Hasil Uji Pembelajaran Oleh Ahli Pembelajaran	95
Tabel 4.6	Revisi Oleh Ahli Pembelajaran	95
Tabel 4.7	Hasil Uji Coba Produk Oleh Pendidik	96
Tabel 4.8	Hasil <i>Pretest-Postest</i> terhadap Penggunaan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fluida dan Termodinamika.....	97
Tabel 4.9	Hasil <i>student perception</i> sebelum menggunakan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fluida dan Termodinamika	99
Tabel 4.10	Hasil <i>student perception</i> sesudah menggunakan Buku Teks Fisika Berbasis TPACK pada Materi Fluida dan Termodinamika	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Konten Buku	119
Lampiran 2 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Media Augmented Reality ..	123
Lampiran 3 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi	127
Lampiran 4 Hasil Uji Oleh Ahli Kelayakan Pembelajaran	155
Lampiran 5 Hasil Uji Coba Produk Oleh Pendidik	161
Lampiran 6 Hasil Persepsi Peserta Didik	175
Lampiran 7 Soal Pretest Posttest	187
Lampiran 8 Storyboard Buku Teks	194
Lampiran 9 Surat Keterangan Uji Coba di Sekolah	229
Lampiran 10 Dokumentasi saat Implementasi di Sekolah	230

