

# **PENGEMBANGAN E-LEARNING FISIKA BERBASIS TPACK UNTUK SMA KELAS XI SEMESTER GENAP**

## **SKRIPSI**

**Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan guna memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

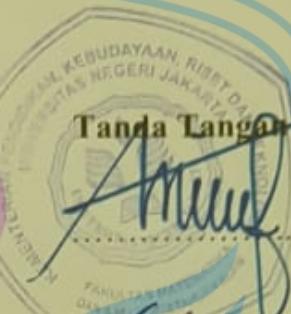
### PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

#### PENGEMBANGAN E-LEARNING FISIKA BERBASIS TPACK UNTUK SMA KELAS XI SEMESTER GENAP

Nama : Bonita Rahma Lastiningrum  
NRM : 1302617062

#### Penanggung Jawab

Dekan Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si.  
NIP. 196405111989032001

Nama  Tanda Tangan Tanggal  
  
30-08-2021

#### Wakil Penanggung Jawab

Wakil Dekan I Dr. Esmar Budi, M.T.  
NIP. 197207281999031002

30-08-2021

#### Ketua

Dr. Esmar Budi, M.T.  
NIP. 197207281999031002

30-08-2021

#### Sekretaris

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

25-08-2021

#### Anggota

Pembimbing I Prof. Dr. Sunaryo, M.Si.  
NIP. 195503031987031002

23-08-2021

#### Pembimbing II

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

22-08-2021

#### Penguji

Dr. Anggara Budi Susila, M.Si.  
NIP. 196010011992031001

23-08-2021

Dinyatakan lulus dalam ujian skripsi yang dilaksanakan pada 13 Agustus 2021.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Bonita Rahma Lastiningrum

Nomor Registrasi : 1302617062

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Pengembangan *E-learning* Fisika Berbasis TPACK untuk SMA Kelas XI Semester Genap” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Oktober 2020 - Agustus 2021.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jakarta, Agustus 2021



Bonita Rahma Lastiningrum.

NRM. 1302617062



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 : BONITA RAHMA LASTININGRUM

NIM : 1302617062

Fakultas/Prodi : FMIPA/SI PENDIDIKAN FISIKA

Alamat email : [bntrhm@gmail.com](mailto:bntrhm@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 E-LEARNING FISIKA BERBASIS TPACK UNTUK SMA KELAS XI  
SEMESTER GENAP

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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, 22 Agustus 2021

Penulis

Bonita Rahma Lastiningrum

## ABSTRAK

**BONITA RAHMA LASTININGRUM.** Pengembangan *E-learning* Fisika Berbasis TPACK untuk SMA Kelas XI Semester Genap. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2021.

Proses siswa belajar dari rumah perlu difasilitasi dengan media belajar yang layak. Agar proses pembelajaran dapat mencapai tujuan pembelajarannya, perlu diimplementasikan TPACK pada media pembelajaran. Penelitian ini menjelaskan hasil penelitian dan pengembangan tentang pelaksanaan TPACK di media *e-learning* fisika SMA dengan menggunakan tahapan belajar berpikir kritis. Penelitian dan pengembangan media ini menggunakan pendekatan Dick & Carey. *E-learning* yang dikembangkan memanfaatkan platform *Moodle* dan *hosting Gnomio*. Hasil uji kelayakan media pembelajaran *e-learning* oleh pakar materi fisika, dengan hasil persentase penilaian 79,54%, oleh oleh pakar media *e-learning* dengan hasil persentase penilaian 75%, dan oleh pakar pembelajaran fisika dengan hasil persentase penilaian 84,76%. Mengkategorikan bahwa *e-learning* yang dikembangkan masuk kategori “Layak” sebagai media pembelajaran mandiri. Lalu, media *e-learning* diuji cobakan terhadap siswa SMA dan guru fisika SMA.

**Kata kunci:** media pembelajaran, *e-learning*, fisika, TPACK.

## ABSTRACT

**BONITA RAHMA LASTININGRUM.** Development of TPACK-based Physics *E-learning* for Highschool Eleven Graders. Thesis, Physics Education Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2021.

The process of students learning from home needs to be facilitated with a proper learning media. In order for the learning process to achieve its learning objectives, TPACK needs to be implemented in the learning media. This study explains the results of research and development on the implementation of TPACK in high school physics e-learning media by using critical thinking learning stages. This media research and development uses a Dick & Carey approach. E-learning developed utilizing Moodle platform and Gnomio hosting. The results of the feasibility test of e-learning media by physicists, with a percentage of 79.54%, by e-learning media experts with a percentage of 75%, and by physics learning experts with a percentage of 84.76%. Categorizes e-learning as "Feasible" as a self-learning media. Then, e-learning media was tested against high school students and high school physics teachers.

**Keywords:** learning media, *e-learning*, physics, TPACK.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas curahan nikmat-Nya, rahmat dan hidayah yang senantiasa diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian dengan judul “Pengembangan *E-learning* Fisika Berbasis TPACK untuk SMA Kelas XI Semester Genap”. Adapun skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan.

Skripsi ini diselesaikan tentunya dengan bimbingan, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Maka dari itu, ucapan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunaryo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya, membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II dan pembimbing akademik yang senantiasa meluangkan waktunya, membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang selalu memudahkan semua mahasiswanya dalam segala urusan perkuliahan
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses perkuliahan terutama saat penulisan skripsi ini.
5. Pendidikan Fisika 2017 sebagai kerabat yang memberikan dukungan dan semangat sejak tahun pertama perkuliahan dimulai hingga semester akhir.
6. Ibu Rita Merry dan Alm. Bapak Ir. Agus Lastiyanto, selaku orang tua penulis, Bondan Okky Lastiawan dan Berlianto Kurnia Lasuardi selaku saudara kandung penulis, yang selalu memberikan kepercayaan,

dukungan, dan doa kepada penulis dalam segala hal, khususnya hal perkuliahan.

7. Alfa Ridho Afrieldy, S.E., selaku kerabat penulis yang tidak pernah membiarkan penulis mengalami kesulitan dan menyerah untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Carnila, Nabilah, Thea, Qori, Anisa, Al Veryan, Mandalivia, Amel, dan Fany, selaku kerabat penulis yang selalu memberikan semangat untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Difa, Dhea, Nabilah, Cicilia dan kerabat kerja CoLearn selaku kerabat penulis yang selalu memberikan semangat untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak dan kerabat yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, baik dengan cara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Oleh karena itu, penulis dengan kerendahan hati senantiasa mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang membangun untuk lebih sempurnanya penulisan skripsi ini, sehingga bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang pendidikan.

Jakarta, Agustus 2021

Penulis

**Bonita Rahma Lastiningrum**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Perumusan Masalah .....	5
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Penelitian Pengembangan .....	7
B. Media Pembelajaran <i>E-learning</i> .....	9
C. Implementasi TPACK dalam Media <i>E-learning</i> .....	20
D. Kemampuan Berpikir Kritis.....	24
E. Materi Fisika Kelas XI Semester Genap.....	25
F. Penelitian Relevan .....	38
G. Kerangka Berpikir.....	39
H. Hipotesa Penelitian .....	40
I. Rancangan Model .....	40
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
A. Tujuan Penelitian .....	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
C. Karakteristik Media yang Dikembangkan .....	42
D. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	43
E. Langkah-langkah Pengembangan E-learning berbasis TPACK .....	43
F. Desain Penelitian .....	61
G. Instrumen penelitian .....	62
H. Pengolahan Data Penelitian .....	67
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>70</b>

A. Deskripsi Hasil Pengembangan Model.....	70
B. Deskripsi Hasil Evaluasi Formatif .....	74
C. Efektivitas Model (melalui uji coba) .....	79
D. Pembahasan .....	84
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>88</b>
A. Kesimpulan .....	88
B. Implikasi .....	88
C. Saran .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>xxxix</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Proses Gas Ideal Hukum I Termodinamika .....	26
Tabel 2. Istilah dan besaran gelombang.....	28
Tabel 3. Karakteristik gelombang mekanik .....	29
Tabel 4. Istilah dan besaran pada gelombang .....	30
Tabel 5.Istilah dan besaran pada gelombang bunyi .....	32
Tabel 6. Besaran-besaran pada peristiwa resonansi gelombang bunyi .....	33
Tabel 7. Istilah dan besaran pada gelombang cahaya.....	34
Tabel 8. Alat optik dan besarannya.....	36
Tabel 9. Indikator Soal K.D. 3.7 .....	53
Tabel 10. Rubrik Penilaian K.D. 3.7.....	53
Tabel 11. Kisi-kisi instrumen penilaian oleh ahli materi. ....	62
Tabel 12. Kisi-kisi instrumen penilaian oleh ahli media. ....	63
Tabel 13. Kisi-kisi instrumen penilaian oleh ahli pembelajaran.....	64
Tabel 14. Kisi-kisi instrumen penilaian oleh pendidik. ....	66
Tabel 15. Kategori Skor Gain. ....	68
Tabel 16. Kriteria Skor Penilaian.....	68
Tabel 17. Interpretasi Katergori Kelayakan. ....	69
Tabel 18. Tampilan <i>e-learning</i> . ....	71
Tabel 19. Hasil penilaian oleh ahli materi. ....	75
Tabel 20. Hasil revisi sesuai saran dari ahli materi.....	75
Tabel 21. Hasil penilaian oleh ahli media.....	76
Tabel 22. Hasil revisi sesuai saran ahli media. ....	77
Tabel 23. Hasil penilaian oleh ahli pembelajaran. ....	77
Tabel 24. Hasil revisi sesuai saran ahli pembelajaran. ....	78
Tabel 25. Hasil penilaian pendidik. ....	79
Tabel 26. Hasil penilaian persepsi siswa. ....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Diagram Pembelajaran berbasis Komputer.....	11
Gambar 2. Kerangka kerja TPACK.....	22
Gambar 3. Gelombang Transversal .....	29
Gambar 4. Gelombang Longitudinal .....	29
Gambar 5. (a) Grafik antara simpangan getaran terhadap posisi pada gelombang berjalan (b) Grafik antara simpangan dengan waktu pada gelombang berjalan.....	30
Gambar 6. (a) Pemantulan (b) Pembiasan.....	36
Gambar 7. Rancangan model <i>e-learning</i> yang dikembangkan.....	41
Gambar 8. Skema tahapan penelitian pengembangan oleh Dick and Carey.....	43
Gambar 9. Peta konsep K.D. 3.7.....	47
Gambar 10. Peta konsep K.D. 3.8.....	47
Gambar 11. Peta konsep K.D. 3.9.....	48
Gambar 12. Peta konsep K.D. 3.10.....	49
Gambar 13. Peta konsep K.D. 3.11.....	49
Gambar 14. Peta konsep K.D. 3.12.....	50
Gambar 15. Skema tahapan penyajian materi.....	57
Gambar 16. Laman web <i>hosting Gnomio</i> .....	57
Gambar 17. Tahapan mempersiapkan <i>courses</i> .....	58
Gambar 18. Tahapan memasukkan materi.....	58
Gambar 19. Tahapan pembuatan video interaktif .....	58
Gambar 20. Tahapan membuat penilaian pembelajaran.....	59
Gambar 21. Tahapan desain.....	59
Gambar 22. Tahapan penutup .....	59
Gambar 23. Desain penelitian pengembangan <i>e-learning</i> fisika berbasis TPACK untuk SMA kelas XI semester Genap .....	61
Gambar 24. Grafik hasil persentase kelayakan media <i>e-learning</i> .....	79
Gambar 25. Grafik perolehan skor gain siswa.....	84

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Instrumen Validasi oleh Para Ahli .....	xviii
Lampiran 2. Hasil Validasi oleh Para Ahli .....	xxv
Lampiran 3. Instrumen Uji Coba Produk.....	xxvii
Lampiran 4. Hasil Uji Coba Produk.....	xxxiii
Lampiran 5. Surat Perizinan Observasi.....	xxxvi
Lampiran 6. Surat Balasan Observasi SMA Negeri 30 Jakarta .....	xxxvii
Lampiran 7. Dokumentasi Perwakilan Siswa saat Uji Coba Produk .....	xxxviii

