

**PENGARUH PENGGUNAAN PhET
MATERI PROSES TERMODINAMIKA TERHADAP
KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* SISWA SMA**

Skripsi

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Putri Anjani
1302617031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2022**



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 : Putri Anjani
NIM : 1302617031
Fakultas/Prodi : MIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : layyin.anjani@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 :

Pengaruh Penggunaan PhET Materi Proses Termodinamika
Terdapat Kemampuan Critical Thinking Siswa 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, Senin 22 Agustus 2022

Penulis




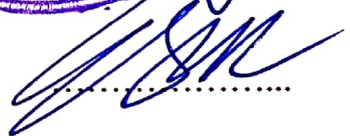


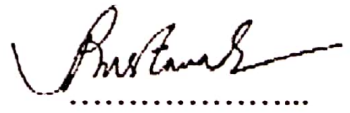


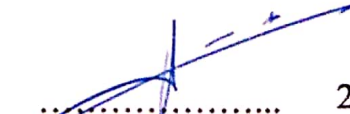
(Putri Anjani)
nama dan tanda tangan

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN PhET MATERI PROSES TERMODINAMIKA TERHADAP KEMAMPUAN CRITICAL THINKING SISWA SMA

Nama Mahasiswa : Putri Anjani

No. Registrasi : 1302617031

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		22 Agustus 2022
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 19720728 199903 1 002		22 Agustus 2022
Ketua Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si NIP. 19790916 200501 1 004		28 Juni 2022
Sekretaris Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd NIP. 19870426 201903 1 009		5 Juli 2022
Anggota Pembimbing I Drs. Cecep E Rustana, Ph.D NIP. 19590729 198602 1 001		7 April 2022
Pembimbing II Lari Andres Sanjaya, M.Pd NIP. 19850406 201903 1 006	 	12 April 2022
Penguji Fauzi Bakri, M.Si NIP. 19710716 199803 1 002		27 Juni 2022

LEMBAR PERNYATAAN

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

Nama : Putri Anjani
No. Registrasi : 1302617031
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN PhET MATERI PROSES TERMODINAMIKA TERHADAP KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* SISWA SMA”** adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan April 2021 – April 2022.
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, 12 April 2022



Putri Anjani

ABSTRAK

Putri Anjani. Pengaruh Penggunaan PhET Materi Proses Termodinamika Terhadap Kemampuan *Critical Thinking* Siswa SMA, Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Maret 2022.

Materi proses termodinamika merupakan kajian fisika yang bersifat mikroskopik dan *not visible* sehingga proses pembelajarannya dapat menggunakan media pembelajaran berupa simulasi PhET. Kemampuan keterampilan *critical thinking* merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21 ini. Sasaran dari penelitian ini adalah siswa SMA dengan sampel kelas XI MIPA MAN 1 Mojokerto. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan PhET pada materi proses termodinamika terhadap kemampuan *critical thinking* siswa SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dengan desain *pretest-posttest control group*. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kemampuan *critical thinking* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai uji gain pada kelas eksperimen sebesar 0,73 (kategori tinggi) dan pada kelas kontrol sebesar 0,36 (kategori sedang). Untuk uji effect size dengan nilai d-cohen's sebesar 0,886. Maka kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh penggunaan PhET pada materi proses termodinamika terhadap kemampuan *critical thinking* siswa SMA dengan tingkat pengaruhnya pada kategori tinggi.

Kata kunci: *PhET, proses termodinamika, keterampilan critical thinking*

ABSTRACT

Putri Anjani. The Effect of Using PhET in Thermodynamic Process Material about Critical Thinking Skills Senior High School Student, Mini Thesis, Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Negeri Jakarta. Maret 2022.

Thermodynamic process material is a study of physics that is microscopic and not visible so that the learning process can use learning media in the form of PhET simulations. Critical thinking skills are one of the skills needed in the 21st century. The target of the study was a high school student with a sample of class XI MIPA MAN 1 Mojokerto. The purpose of this study was to determine the effect of the use of PhET on thermodynamic process materials on the critical thinking skills of high school students. The research method used is a quantitative method with an experimental approach with a pretest-posttest control group design. The result of this study was that there was a difference in the critical thinking skills of students in experimental classes and control classes with gain test scores in experimental classes of 0.73 (high category) and control classes by 0.36 (medium category). For the score of the effect size test with d-cohen's of 0.886. So the conclusion of this study is the effect of the use of PhET on thermodynamic process materials on the critical thinking skills of high school students with the level of effect on high categories.

Keywords: *PhET, Thermodynamic process, critical thinking skills*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan PhET Materi Proses Termodinamika Terhadap Kemampuan *Critical Thinking* Siswa SMA” ini disusun sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Cecep E Rustana, PhD. dan Bapak Lari Andres Sanjaya, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan serta saran. Terimakasih juga kepada Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si. selaku koordinator akademik yang sudah memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi. Kepada Bapak Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan selama perkuliahan. Tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak dan Ibu dosen serta staff program studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta yang telah membagikan ilmu bermanfaat kepada penulis. Kepada Bapak/Ibu guru serta peserta didik MAN 1 Mojokerto yang telah membantu dalam kelancaran penelitian skripsi ini. Selanjutnya, kepada pemberi penyemangat terbesar selama penyusunan skripsi ini, terimakasih kepada orangtua, suami, kakak, adik, serta keluarga penulis yang sudah memberikan dukungan penuh demi terselesainya skripsi dan studi. Yang terakhir, terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari adanya banyak kekurangan dalam skripsi ini dan penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat.

Jakarta, 17 Maret 2022

Putri Anjani

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI	II
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori	5
1. PhET sebagai virtual Lab	5
2. <i>Critical Thinking</i>	8
3. Proses Termodinamika.....	11
B. Penelitian Sebelumnya	16
C. Kerangka Berpikir.....	21
D. Hipotesis.....	23
BAB III.....	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
A. Tujuan Operasional.....	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24

C. Metode Penelitian	24
D. Rancangan Perlakuan	26
E. Populasi dan Sampel.....	26
F. Teknik Pengumpulan Data	27
G. Hipotesis Statistik	33
H. Teknik Analisis Data	33
BAB IV	36
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
A. Deskripsi Data	36
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	40
C. Pengujian Hipotesis	41
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	42
BAB V.....	49
KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Implikasi	49
C. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	58
RIWAYAT HIDUP	204

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator <i>critical thinking</i> dan prosesnya.....	9
Tabel 2.2 Kategori kemampuan <i>critical thinking</i>	11
Tabel 3.1 Aktivitas dan jadwal kegiatan penelitian.....	24
Tabel 3.2 Perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol	25
Tabel 3.3 Indikator <i>critical thinking</i> yang dapat diamati pada siswa.....	28
Tabel 3.4 Kisi-kisi tes.....	28
Tabel 3.5 Kategori <i>effect size</i>	35
Tabel 4.1 Tabel uji instrumen	37
Tabel 4.2 Uji normalitas data <i>pretest</i>	40
Tabel 4.3 Uji normalitas data <i>post-test</i>	40
Tabel 4.4 Uji Homogenitas kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	41
Tabel 4.5 Uji hipotesis kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	41
Tabel 4.6 Uji gain data <i>pretest</i> dan <i>post-test</i>	42
Tabel 4.7 Uji <i>effect size</i> data <i>post-test</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jendela awal PhET.....	6
Gambar 2.2 Layar Simulasi Fisika	6
Gambar 2.3 Layar unduh simulasi gases intro	6
Gambar 2.4 Layar pilihan gases intro.....	7
Gambar 2.5 Ruang simulasi gases intro	7
Gambar 2.6 Keterangan ruang simulasi	8
Gambar 2.7 Energi sistem	12
Gambar 2.8 Grafik isothermal.....	14
Gambar 2.9 Grafik isobarik.....	15
Gambar 2.10 Grafik isokhorik.....	16
Gambar 2.11 Bagan kerangka berpikir.....	23
Gambar 4.1 Grafik data <i>pretest</i>	39
Gambar 4.2 Grafik data <i>post-test</i>	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 RPP Kelas Eksperimen	58
Lampiran 2 RPP Kelas Kontrol.....	62
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen	65
Lampiran 4 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol	79
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Sebelum Validasi	89
Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Post-Test</i> Kemampuan <i>Critical Thinking</i>	90
Lampiran 7 Kisi – Kisi Instrumen Soal.....	104
Lampiran 8 Kunci Jawaban Dan Penskoran Soal	107
Lampiran 9 Uji Validitas Ahli Materi	118
Lampiran 10 Uji Validitas Instrumen Soal	123
Lampiran 11 Uji Reliabilitas Instrumen Soal.....	128
Lampiran 12 Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Soal	131
Lampiran 13 Uji Daya Pembeda Instrumen Soal.....	134
Lampiran 14 Lembar Validasi Ahli Materi 1	135
Lampiran 15 Validasi Ahli Materi 2	154
Lampiran 16 Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Post-Test</i>	174
Lampiran 17 Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Post-Test</i>	180
Lampiran 18 Uji Hipotesis	184
Lampiran 19 Uji Gain	190
Lampiran 20 Uji <i>Effect Size</i>	194
Lampiran 21 Surat Permohonan Validasi	196
Lampiran 22 Surat Izin Penelitian.....	198
Lampiran 23 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	199
Lampiran 24 Dokumentasi	200