

**PENGEMBANGAN TES FORMATIF *HIGHER ORDER THINKING* (HOT) BERBASIS PERMAINAN SUDOKU
ONLINE PADA MATERI FLUIDA**

Skripsi

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



**Novita Rahmadani
1302622085**

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

2026

ABSTRAK

NOVITA RAHMADANI. Pengembangan Tes Formatif *Higher Order Thinking* (HOT) Berbasis Permainan Sudoku *Online* pada Materi Fluida. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes formatif *Higher Order Thinking* (HOT) berbasis permainan Sudoku *online* pada materi fluida untuk peserta didik SMA serta mengetahui tingkat kelayakannya sebagai media evaluasi dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan metode *Research and Development* (R&D) serta model pengembangan 4D yang meliputi tahap pendefinisian, desain, pengembangan, dan diseminasi. Tahap diseminasi dilakukan secara terbatas, sedangkan tahap evaluasi berfokus pada evaluasi formatif untuk menyempurnakan kualitas produk yang dikembangkan. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli evaluasi, ahli materi, dan ahli media. Uji empiris butir soal meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Uji coba lapangan terbatas melibatkan 32 peserta didik kelas XI peminatan fisika dan dua guru fisika untuk memperoleh respons terhadap penggunaan produk. Hasil uji kelayakan menunjukkan persentase sebesar 99% dari ahli evaluasi, 97% dari ahli materi, dan 89% dari ahli media, yang seluruhnya termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sementara itu, respons guru memperoleh persentase sebesar 95% dan respons peserta didik sebesar 91%, yang keduanya termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes formatif HOT berbasis permainan Sudoku *online* yang dikembangkan sangat layak digunakan dan memperoleh respons sangat baik dari guru serta peserta didik dalam evaluasi pembelajaran fisika pada materi fluida.

Kata Kunci: *Tes Formatif, Higher Order Thinking (HOT), Fluida, Model 4D.*

ABSTRACT

NOVITA RAHMADANI. Development of a Higher-Order Thinking (HOT) Formative Test Based on an Online Sudoku Game on Fluid Topics. Undergraduate Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. July 2026.

This study aimed to develop a Higher-Order Thinking (HOT) formative test based on an online Sudoku game for fluid topics for senior high school students and to determine its feasibility as an assessment medium in physics learning. The study employed a **mixed-methods** approach using the Research and Development (R&D) method with the 4D development model, which consists of the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The dissemination stage was conducted on a limited scale, while the evaluation focused on formative evaluation to improve the quality of the developed product. The feasibility evaluation was conducted by an assessment expert, a subject matter expert, and a media expert. The empirical evaluation of the test items included validity, reliability, item difficulty, and discrimination index analyses. A limited field trial involved 32 eleventh-grade students in the physics specialization program and two physics teachers to obtain their responses to the developed product. The feasibility evaluation results showed percentages of 99% from the assessment expert, 97% from the subject matter expert, and 89% from the media expert, indicating that the product was highly feasible. Meanwhile, teachers and students gave highly positive responses, with percentages of 95% and 91%, respectively. The findings indicate that the developed HOT formative test based on an online Sudoku game is highly feasible for use and received very positive responses from both teachers and students as an assessment medium in physics learning on fluid topics.

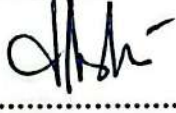
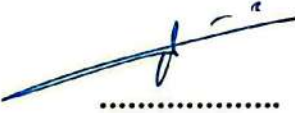
Keywords: *Formative Test, Higher-Order Thinking (HOT), Fluid, 4D Model.*

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN TES FORMATIF *HIGHER ORDER THINKING* (HOT) BERBASIS PERMAINAN SUDOKU *ONLINE* PADA MATERI FLUIDA

Nama : Novita Rahmadani

No. Registrasi : 1302622085

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 1979091620050110004		03/08 2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		03/08 2026
Ketua Penguji	: <u>Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197107161998031002		24/07 2026
Sekretaris	: <u>Dr. Ir. Vina Serevina, M.M.</u> NIP. 196510021998032001		24/07 2026
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si.</u> NIP. 195812121984031004		22/07 2026
Pembimbing II	: <u>Wulandari Fitriani, M.Pd.</u> NIP. 199503112024062002		24/07 2026
Penguji Ahli	: <u>Ely Rismawati, S.Pd., M.PFis.</u> NIP. 199108272023212047		22/07 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 17 Juli 2026.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Tes Formatif *Higher Order Thinking* (HOT) Berbasis Permainan Sudoku *Online* pada Materi Fluida” yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya penulis sendiri dengan arahan dosen pembimbing.

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

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian atau seluruh skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juli 2026



Novita Rahmadani



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Novita Rahmadani
NIM : 1302622085
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Pendidikan Fisika
Alamat email : novitarahm279@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan Tes Formatif Higher Order Thinking (HOT) Berbasis
Permainan Sudoku Online pada Materi Fluida.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 6 Agustus 2016

Penulis

(Novita Rahmadani)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Tes Formatif *Higher Order Thinking* (HOT) Berbasis Permainan Sudoku *Online* pada Materi Fluida” ini disusun sebagai skripsi untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Jakarta.

Terima kasih kepada Prof. Dr. I Made Astra, M.Si. dan Ibu Wulandari Fitriani, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Dwi Susanti, M.Pd. sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. selaku Wakil Dekan I FMIPA Universitas Negeri Jakarta dan Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Jakarta yang telah memfasilitasi kelancaran kegiatan akademik penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan karya ini masih memiliki kekurangan karena keterbatasan pengalaman dan ilmu yang penulis miliki. Untuk itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan fisika, dan semoga Allah Swt. senantiasa meridai setiap upaya yang telah dilakukan.

Jakarta, 17 Juli 2026

Novita Rahmadani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PERSETUJUAN PANITIA SIDANG SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Konsep Pengembangan Model	5
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	10
C. Penelitian Relevan	30
D. Kerangka Berpikir.....	31
E. Rancangan Model	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
A. Tujuan Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	35
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	35
E. Langkah–langkah Pengembangan Model	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Pengembangan Model	52
B. Hasil Kelayakan Produk	65
C. Hasil Uji Coba Lapangan	70
D. Pembahasan Hasil Penelitian	72
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Implikasi	83
C. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN.....	93
RIWAYAT HIDUP	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Kognitif dalam Taksonomi Bloom Revisi.....	15
Tabel 2. 2 Rancangan Model Produk yang Dikembangkan.....	33
Tabel 3. 1 <i>Storyboard</i> Perancangan Produk	39
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes HOT berbasis Permainan Sudoku	40
Tabel 3. 3 <i>Prototype</i> Permainan Fluidoku	42
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.....	44
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Evaluasi.....	45
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Media	46
Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Lapangan Guru dan Peserta Didik.....	46
Tabel 3. 8 Skala Likert 1-4 untuk Uji Kelayakan Ahli dan Uji Coba Lapangan ..	47
Tabel 3. 9 Interpretasi Skor Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli	48
Tabel 3. 10 Interpretasi Skor Hasil Uji Coba Lapangan	48
Tabel 3. 11 Interpretasi Skor Uji Validitas	49
Tabel 3. 12 Interpretasi Skor Uji Reliabilitas	50
Tabel 3. 13 Interpretasi Skor Taraf Kesukaran Soal	50
Tabel 3. 14 Interpretasi Skor Daya Pembeda.....	51
Tabel 4. 1 Hasil Model Draf Awal Peneliti	54
Tabel 4. 2 Hasil Revisi Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi	58
Tabel 4. 3 Hasil Revisi Berdasarkan Saran Ahli Materi	60
Tabel 4. 4 Hasil Revisi Model Draf Ahli Media.....	61
Tabel 4. 5 Hasil Model Final Produk Penelitian	63
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kelayakan Soal oleh Ahli Evaluasi	66
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kelayakan Materi oleh Ahli	67
Tabel 4. 8 Uji Kelayakan Media oleh Ahli	68
Tabel 4. 9 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Formatif HOT	69
Tabel 4. 10 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Formatif HOT.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal yang Valid.....	70
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal yang Valid.....	70
Tabel 4. 13 Hasil Uji Coba Pengguna Oleh Guru Fisika	71
Tabel 4. 14 Hasil Revisi Berdasarkan Saran Guru.....	72
Tabel 4. 15 Hasil Uji Coba Pengguna Oleh Peserta Didik	72
Tabel 4. 16 Distribusi Persentase Jawaban Benar Peserta Didik pada Tahap Uji Coba Lapangan.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Tes Formatif.....	2
Gambar 2. 1 Langkah-langkah model 4D.....	7
Gambar 2. 2 Peta Konsep Materi Fluida.....	24
Gambar 2. 3 Tekanan Akibat Gaya pada Suatu Luas Permukaan	24
Gambar 2. 4 Tekanan pada Kedalaman (h).....	25
Gambar 2. 5 Mekanisme Pompa Dongkrak Hidrolik	25
Gambar 2. 6 Gaya Archimedes	27
Gambar 2. 7 Terapung, melayang, dan tenggelam.....	27
Gambar 2. 8 Debit Fluida.....	28
Gambar 2. 9 Aliran Fluida pada Pipa dengan Luas Penampang yang Berbeda....	28
Gambar 2. 10 Prinsip Bernoulli	29
Gambar 2. 11 Kerangka Berpikir.....	33
Gambar 3. 1 Alur Perencanaan Pengembangan Model	37
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	53
Gambar 4. 2 QR Code Website Fluidoku	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan	94
Lampiran 2. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Evaluasi.....	95
Lampiran 3. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	97
Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	100
Lampiran 5. Hasil Uji Empiris	103
Lampiran 6. Hasil Uji Coba Lapangan (Guru).....	109
Lampiran 7. Hasil Uji Coba Lapangan (Peserta Didik)	116
Lampiran 8. Instrumen Tes Formatif HOT Materi Fluida	118
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	147

