

MODUL EKSPERIMEN GAS IDEAL DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN *DATA LOGGER*

Skripsi

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



Ferdi Azhar Mauludi

1302622014

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

2026

ABSTRAK

FERDI AZHAR MAULUDI. Modul Eksperimen Gas Ideal Dengan Pendekatan STEM Berbantuan Data Logger. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juni 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan Modul Eksperimen Gas Ideal dengan Pendekatan STEM berbantuan *Data Logger* sebagai media pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi sampai pada tahap *Development*. Produk dirancang dengan memperhatikan kebutuhan akan media eksperimen yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak gas ideal melalui pengambilan data secara digital. Pada tahap *Analysis*, dilakukan studi literatur untuk mengidentifikasi kebutuhan guru serta siswa terhadap pemanfaatan teknologi *data logger* dalam eksperimen fisika. Selanjutnya, tahap *Design* menghasilkan rancangan modul yang mengintegrasikan aspek *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM), serta pengembangan instrumen uji ahli. Pada tahap *Development*, dilakukan proses pembuatan modul, pengujian skala laboratorium menggunakan perangkat Max A1 *Data Logger*, serta validasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil uji ahli menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak dan siap digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba pengguna menyatakan bahwa modul ini mempermudah siswa dalam memahami hubungan variabel tekanan, volume, dan suhu secara akurat. Oleh karena itu, Modul Eksperimen Gas Ideal yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan dapat digunakan sebagai inovasi media eksperimen di sekolah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan media pembelajaran berbantuan teknologi *data logger* lainnya yang lebih interaktif dan efektif.

Kata Kunci: Modul Eksperimen, Gas Ideal, STEM, dan Data Logger

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

FERDI AZHAR MAULUDI. Ideal Gas Experiment Module with a STEM Approach Assisted by a Data Logger. Undergraduate Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. June 2026.

This study aimed to develop and evaluate the feasibility of an Ideal Gas Experiment Module with a STEM approach assisted by a Data Logger as a physics learning medium. The study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE instructional design model, limited to the Development stage. The product was designed to address the need for an experimental learning medium capable of visualizing the abstract concepts of ideal gases through digital data acquisition. During the Analysis stage, a literature review was conducted to identify the needs of teachers and students regarding the use of data logger technology in physics experiments. The Design stage produced a module integrating the aspects of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), as well as the development of expert validation instruments. During the Development stage, the module was developed, tested on a laboratory scale using the Max A1 Data Logger, and validated by subject matter and media experts. The expert validation results indicated that the developed product was highly feasible and ready to be implemented in physics learning. In addition, the user trial results showed that the module helped students understand the relationships among pressure, volume, and temperature accurately. Therefore, the developed Ideal Gas Experiment Module meets the needs of physics instruction and can serve as an innovative experimental learning medium in schools. This study is expected to provide a reference for the development of other technology-assisted learning media utilizing data loggers that are more interactive and effective.

Keywords: Experiment Module, Ideal Gas, STEM, Data Logger.

Intelligentia - Dignitas

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

MODUL EKSPERIMEN GAS IDEAL DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN DATA LOGGER

Nama : Ferdi Azhar Mauludi
NIM : 1302622014

Penanggung Jawab:

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

Nama



Tanggal

30/07 2026

Wakil Penanggung Jawab:

Wakil Dekan I : Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197905042009122002

30/07 2026

Ketua Penguji : Dwi Susanti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198106212005012004

22/07 2026

Sekretaris : Wulandari Fitriani, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199503112024062002

22/07 2026

Anggota:

Pembimbing I : Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.
NIP. 197909162005011004

21/07 2026

Pembimbing II : Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198903302022032009

22/07 2026

Penguji Ahli : Vina Bkti Utami, S.Si., M.Pd.
NIP. 199504162024062001

22/07 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Juli 2026.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ferdi Azhar Mauludi

NIM : 1302622014

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Modul Eksperimen Gas Ideal Dengan Pendekatan STEM Berbantuan *Data Logger*” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Agustus 2025 sampai Juni 2026.
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, 26 Juni 2026



Ferdi Azhar Mauludi

Intelligentia - Dignitas



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 : Ferdi Azhar Mauludi
NIM : 1302622014
Fakultas/Prodi : FMIPA/Pendidikan Fisika
Alamat email : mauludiazhar@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 :

Modul Eksperimen Gas Ideal Dengan Pendekatan STEM Berbantuan *Data Logger*

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, 04 Agustus 2026

Intelligentia - Dignitas

Penulis

(Ferdie Azhar Mauludi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt., atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Modul Eksperimen Gas Ideal Dengan Pendekatan STEM Berbantuan *Data Logger*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana (S1) di Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dwi Susanti, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.
3. Ibu Dwi Susanti, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Prof. Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T., Ibu Ely Rismawati, S.Pd., M.Pfis., dan Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd., selaku ahli yang memberikan penilaian dan masukan pada produk yang dikembangkan pada skripsi ini.
7. Seluruh dosen, staf akademik, dan staf Pranata Laboratorium Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan yang lebih baik. Semoga Allah Swt. melimpahkan rahmat atas ketulusan hati yang telah diberikan.

Jakarta, 26 Juni 2026



Ferdi Azhar Mauludi

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 6)

Alhamdulillahillāhirabbil'ālamīn.

Segala puji bagi Allah Swt. atas segala rahmat, pertolongan, dan kemudahan yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Perjalanan ini tidak selalu mudah. Ada proses yang panjang, berbagai tantangan, keraguan, serta pembelajaran yang harus dilalui. Namun, atas izin-Nya, setiap langkah akhirnya mengantarkan penulis hingga titik ini. Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada Papah dan Mamah, terima kasih atas kasih sayang yang tidak pernah berkurang, doa yang selalu mengiringi setiap langkah, serta pengorbanan yang tidak akan pernah dapat penulis balas. Segala pencapaian yang diraih hari ini tidak terlepas dari dukungan, kepercayaan, dan ketulusan yang selalu diberikan. Semoga Allah Swt. senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Papah dan Mamah.
2. Kepada kakak dan kedua adik penulis, terima kasih karena selalu menjadi bagian dari setiap perjalanan hidup. Terima kasih atas perhatian, doa, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan. Penulis berharap langkah kecil yang berhasil ditempuh melalui penyelesaian skripsi ini dapat menjadi penyemangat bagi kedua adik untuk terus belajar, berjuang, dan tidak mudah menyerah dalam meraih cita-cita. Semoga kita semua selalu menjadi kebanggaan bagi Papah dan Mamah serta dapat saling mendukung dalam setiap langkah kehidupan.
3. Kepada Hindun Azhaar Ramadhaniati, Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan kebahagiaan selama perjalanan penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu meluangkan waktu untuk mendengarkan, memberikan semangat, serta mengingatkan penulis agar tetap percaya pada setiap proses yang dijalani. Semoga Allah Swt. senantiasa menjaga langkah kita dan memberikan keberkahan dalam setiap perjalanan yang akan datang.

4. Teman-teman Penghuni Laboratorium Media Pembelajaran: Galih, Nur, Syfa, Rena, Nia, Manda, Zahra, dan Yuli. Terima kasih telah menjadi keluarga kedua selama perjalanan penyusunan skripsi ini. Laboratorium bukan sekadar tempat menyelesaikan penelitian, tetapi juga ruang untuk belajar, berdiskusi, berbagi cerita, saling membantu, dan saling menguatkan. Terima kasih atas setiap tawa, dukungan, dan kebersamaan yang menjadikan setiap proses terasa lebih ringan serta meninggalkan begitu banyak kenangan yang akan selalu penulis ingat.
5. Kepada Aziz, Terima kasih telah menjadi tempat bertukar gagasan dan menguatkan di tengah berbagai tantangan selama penyusunan skripsi ini. Kehadiran Anda tidak hanya memberikan semangat, tetapi juga membantu penulis melihat setiap tantangan dari sudut pandang yang lebih luas. Terima kasih telah menjadi teman yang hadir di saat penulis membutuhkan dukungan.
6. Kepada seluruh responden penelitian ini, terima kasih atas kesediaan, waktu, kerja sama, dan antusiasme yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Kontribusi yang diberikan menjadi bagian penting dalam terselesaikannya penelitian ini. Semoga setiap pengalaman dan ilmu yang diperoleh selama proses pembelajaran dapat menjadi bekal untuk terus bertumbuh, mengembangkan potensi diri, serta meraih cita-cita di masa depan.
7. Teruntuk diri penulis, terima kasih telah memilih untuk tetap bertahan di setiap proses, bahkan ketika langkah terasa berat dan tujuan seakan begitu jauh. Terima kasih karena tidak berhenti belajar, berusaha, dan percaya bahwa setiap kesulitan akan menemukan akhirnya. Skripsi ini bukan sekadar akhir dari perjalanan sebagai mahasiswa, melainkan bukti bahwa kesabaran, doa, dan ikhtiar mampu membawa penulis sampai pada titik ini. Semoga setiap langkah yang telah dilalui menjadi bekal untuk terus bertumbuh, memberi manfaat, dan menjalani kehidupan dengan rendah hati serta penuh rasa syukur.

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

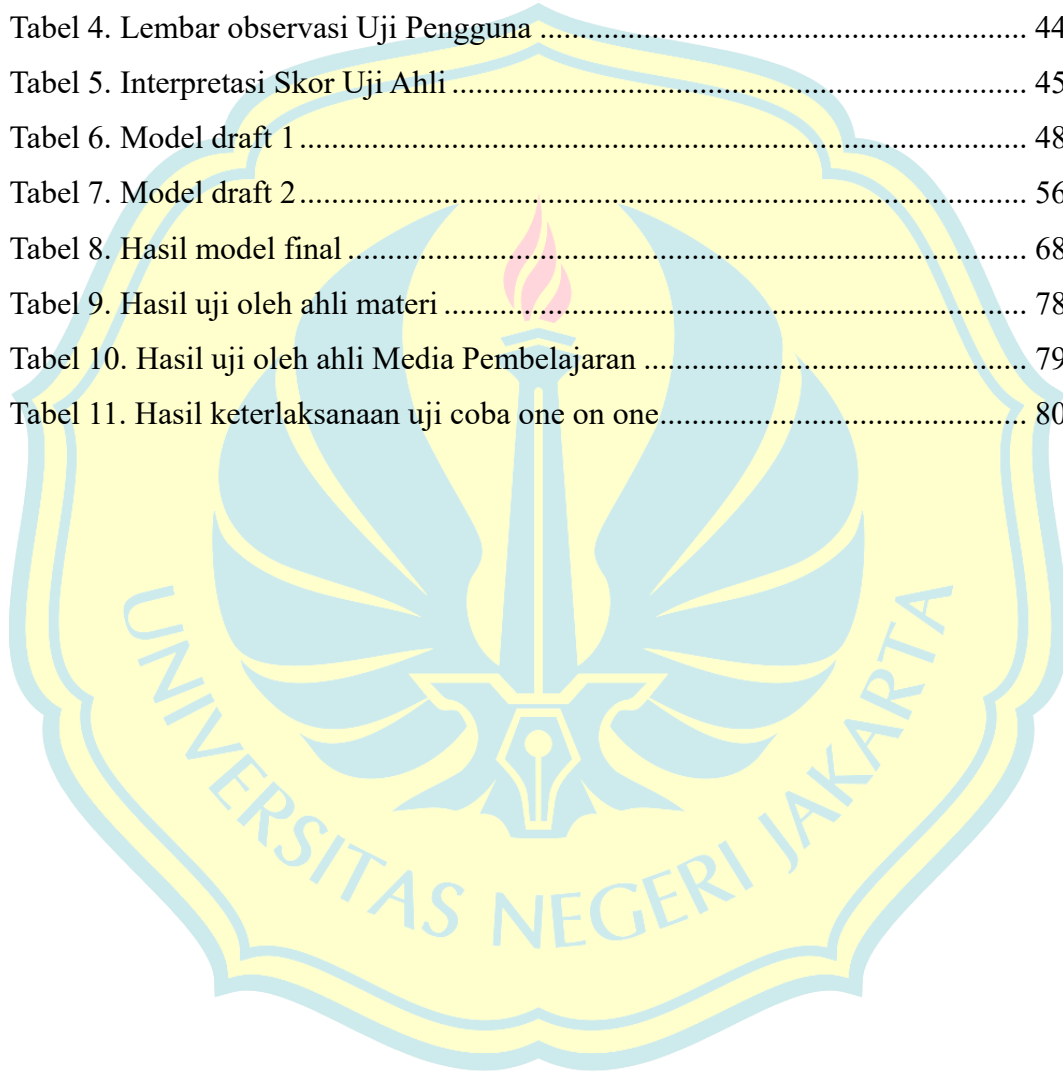
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Konsep Pengembangan Model	5
1. Konsep Penelitian Pengembangan	5
2. Model Pengembangan ADDIE	6
B. Konsep Model yang Dikembangkan	9
1. Media Pembelajaran	9
2. Modul Eksperimen	12
3. STEM	18
4. Konsep Gas Ideal	20
5. Data Logger	23
C. Kerangka Berpikir	26
D. Rancangan Model	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Tujuan Penelitian	34

B.	Tempat dan Waktu Penelitian	34
C.	Karakteristik Model Yang Dikembangkan	34
D.	Pendekatan dan Metode Penelitian	35
E.	Langkah-langkah Pengembangan Model	35
	1. Penelitian Pendahuluan	35
	2. Perencanaan Pengembangan Model	36
	3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		47
A.	Hasil Pengembangan Model	47
	1. Hasil Analisis Kebutuhan	47
	2. Draft 1	48
	3. Draft 2	56
	4. Model Final	68
B.	Kelayakan Model	77
	1. Teoritik	77
	2. Empiris	80
C.	Pembahasan	83
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		91
A.	Kesimpulan	91
B.	Implikasi	91
C.	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN		99
RIWAYAT HIDUP		116

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Story Board	28
Tabel 2. Instrumen Uji Validasi Oleh Ahli Media.....	38
Tabel 3. Instrumen Uji Validasi Oleh Ahli Materi	40
Tabel 4. Lembar observasi Uji Pengguna	44
Tabel 5. Interpretasi Skor Uji Ahli	45
Tabel 6. Model draft 1	48
Tabel 7. Model draft 2	56
Tabel 8. Hasil model final	68
Tabel 9. Hasil uji oleh ahli materi	78
Tabel 10. Hasil uji oleh ahli Media Pembelajaran	79
Tabel 11. Hasil keterlaksanaan uji coba one on one.....	80



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Model ADDIE	7
Gambar 2. Max A1 Data Logger.....	29
Gambar 3. Sensor Tekanan (Barometer)	29
Gambar 4. Sensor Suhu (Thermokopel).....	31
Gambar 5. Flowchart langkah kerja Max A1 Data Logger.....	33
Gambar 6. Responden menggunakan modul eksperimen gas ideal selama kegiatan eksperimen	84
Gambar 7. Responden menggunakan Max-A1 Data Logger selama eksperimen	85
Gambar 8. Grafik hasil eksperimen yang dibuat oleh salah satu responden.....	87
Gambar 9. Hasil pengerjaan evaluasi oleh salah satu responden.....	88



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	99
Lampiran 2. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	106
Lampiran 3. Surat Permohonan Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	110
Lampiran 4. Surat Permohonan Uji Kelayakan oleh Ahli Media	111
Lampiran 5. Surat Persetujuan Validasi	112
Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian di Luar Prodi	113
Lampiran 7. Hasil Produk yang Dikembangkan.....	114
Lampiran 8. Dokumentasi.....	115



Intelligentia - Dignitas