

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
PRAKTIKUM BERBASIS *GUIDED INQUIRY*
TERINTEGRASI STEAM PADA MATERI
TERMOKIMIA KELAS XI SMA**

Skripsi
Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Athiyah Layla
1303618017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

ABSTRAK

ATHIYAH LAYLA. Pengembangan Modul Elektronik Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Terintegrasi STEAM pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Pembelajaran kimia sangat bergantung pada kegiatan praktikum yang dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik untuk menemukan konsep dan fakta sehingga peserta didik mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan mengonstruksi pengetahuan dalam meningkatkan pemahaman materi. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemukan beberapa kendala, misalnya keterbatasan waktu dan kurang ketersediaannya bahan ajar yang memfasilitasi kegiatan praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Elektronik Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Terintegrasi STEAM pada Materi Termokimia Kelas XI SMA untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan Borg and Gall dan metode deskriptif kuantitatif. Tahapan dalam penelitian ini yaitu analisis pendahuluan dan kebutuhan, pengembangan modul elektronik, validasi oleh ahli materi dan bahasa menghasilkan nilai antara 80-100% dan ahli media dengan nilai antara 80-90%. Hasil uji reliabilitas antar ahli menggunakan *intraclass correlation coefficient* (ICC) diperoleh sebesar 0,91 untuk ahli materi dan bahasa dan 0,96 untuk ahli media. Uji kelayakan modul elektronik pada guru menghasilkan rata-rata penilaian antara 89-95%. Sedangkan, uji coba skala kecil dan skala besar pada peserta didik menunjukkan rerata penilaian antara 88,4-91% dan 89,65-92,23%. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, modul elektronik yang dikembangkan layak untuk digunakan oleh guru dan peserta didik.

Kata kunci: Modul Elektronik Praktikum, *Guided Inquiry*, Pendekatan STEAM, Termokimia, Penelitian Pengembangan

ABSTRACT

ATHIYAH LAYLA. Development of *Guided Inquiry*-Based Electronic Practicum Module Integrated with STEAM on Thermochemistry for Grade XI High School. Mini Thesis, Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2024.



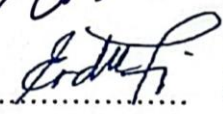




Chemistry learning heavily relies on laboratory activities that provide direct experiences for students to discover concepts and facts, thereby allowing them to develop scientific thinking skills and construct knowledge to enhance understanding of the subject matter. However, several challenges persist in implementation, such as time constraints and inadequate availability of instructional materials that facilitate laboratory activities. Therefore, this research aims to develop a *Guided Inquiry*-Based Electronic Practicum Module Integrated with STEAM on Thermochemistry for Grade XI High School to address these issues. This study follows the research and development model by Borg and Gall, employing a descriptive quantitative method. The stages include preliminary needs analysis, electronic module development, validation by content and language experts yielding scores between 80-100%, and media experts scoring between 80-90%. The inter-rater reliability test using the interclass correlation coefficient (ICC) yielded 0.91 for content and language experts and 0.96 for media experts. The feasibility test of electronic module on teachers resulted in an average rating between 89-95%. Meanwhile, small-scale and large-scale trials on students showed average ratings ranging from 88.4-91% and 89.65-92.23%, respectively. Based on these evaluations, the developed electronic module is deemed suitable for use by both teachers and students.

Keywords: *Electronic Practicum Module, Guided Inquiry, STEAM Approach, Thermochemistry, Research and Development.*

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK PRAKTIKUM BERBASIS GUIDED INQUIRY TERINTEGRASI STEAM PADA MATERI TERMOKIMIA KELAS XI SMA

Nama : Athiyah Layla
No. Registrasi : 1303618017

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		02-08-2024
Wakil Penanggung Jawab:			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		02-08-2024
Ketua Penguji	: <u>Prof. Dr. Erdawati, M.Sc.</u> NIP. 195112091981032002		26-07-2024
Sekretaris	: <u>Elma Suryani, M.Pd.</u> NIP. 198606122019032013		26-07-2024
Anggota:			
Penguji Ahli	: <u>Dr. Hanhan Dianhar, M.Si.</u> NIP. 199009292015041003		26-07-2024
Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		26-07-2024
Pembimbing II	: <u>Dr. Darsef Darwis, M.Si.</u> NIP. 196508061990031004		26-07-2024

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 23 Juli 2024.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Terintegrasi STEAM pada Materi Termokimia Kelas XI SMA” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini 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, 15 Juli 2024


Athiyah Layla
NRM 1303618017



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : Athiyah Layla
NIM : 1303618017
Fakultas/Prodi : FMIPA/Pendidikan Kimia
Alamat email : athiyah.layla43@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 Modul Elektronik Praktikum Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi STEAM
pada Materi Termokimia Kelas XI 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, 5 Agustus 2024

Penulis

(Athiyah Layla)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Terintegrasi STEAM pada Materi Termokimia Kelas XI SMA” guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan bukan hanya karena kemampuan penulis semata, namun karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M.Si. dan Dr. Darsef Darwis, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai. Terima kasih juga kepada Prof. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pengampu mata kuliah skripsi dan ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan Prof. Dr. Sukro Muhab, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis menjalani proses perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMAN 54 Jakarta, guru-guru kimia dan peserta didik yang membantu penulis dalam melakukan penelitian di sekolah tersebut, serta pihak lainnya yang turut berkontribusi dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk menjadi bahan evaluasi penulis dalam penyusunan skripsi.

Jakarta, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	5
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Konsep Pengembangan Model	7
B. Konsep Model yang Dikembangkan	12
1. Modul	12
2. Modul Elektronik	16
3. Modul Elektronik Praktikum	18
4. <i>Guided Inquiry</i>	19
5. Pendekatan STEAM (<i>Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics</i>)	22
6. Karakteristik Materi Termokimia	23
C. Kerangka Berpikir	27
D. Rancangan Model	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Tujuan Penelitian	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
C. Subjek Penelitian	30
D. Karakteristik Model yang Dikembangkan	31
E. Pendekatan dan Metode Penelitian	31
F. Langkah-Langkah Pengembangan Model	32
1. Tahap 1 (Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan)	33
2. Tahap 2 (Perencanaan Pengembangan Model)	33
3. Tahap 3 (Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model)	34
G. Instrumen Penelitian	39
H. Teknik Pengumpulan Data	41
I. Teknik Analisis Data	42

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
A.	Hasil Pengembangan Model	44
1.	Hasil Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan.....	44
2.	Perencanaan.....	48
3.	Pengembangan Produk Awal Modul Elektronik Praktikum.....	52
4.	Validasi Modul Elektronik Praktikum oleh Ahli dan Revisi.....	57
5.	Uji Coba dan Revisi Modul Elektronik Praktikum.....	67
B.	Kelayakan Modul Elektronik Praktikum	74
1.	Validasi Modul Elektronik Praktikum oleh Para Ahli.....	74
2.	Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Guru dan Peserta didik.....	77
BAB V	KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	82
A.	Kesimpulan.....	82
B.	Implikasi	83
C.	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

No		Halaman
1.	Perbandingan Modul Cetak dengan Modul Elektronik.....	17
2.	Capaian Pembelajaran Kimia Pada Fase F.....	24
3.	Pemetaan Ranah Kognitif Materi Termokimia.....	26
4.	Pemetaan Ranah Psikomotorik Materi Termokimia.....	26
5.	Langkah-langkah Pengembangan Modul Elektronik.....	36
6.	Skala Penilaian Buku oleh Pusat Perbukuan dalam BSKAP.....	40
7.	Interpretasi Skala Likert.....	41
8.	Interpretasi Persentase Skor.....	42
9.	Interpretasi Skor Reliabilitas ICC.....	43
10.	Interpretasi Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	75
11.	Interpretasi Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	76
12.	Interpretasi Hasil Penilaian pada Uji Coba oleh Guru.....	77
13.	Interpretasi Hasil Penilaian Uji Coba Skala Kecil oleh Peserta Didik.....	78
14.	Interpretasi Hasil Penilaian Uji Coba Skala Besar oleh Peserta Didik.....	78

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1.	Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D) 7
2.	Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan menurut Borg dan Gall 11
3.	Rancangan Modul Elektronik Praktikum..... 29
4.	Alur Penelitian dan Pengembangan Modul Elektronik Praktikum 36
5.	Penyusunan Konsep Praktikum 53
6.	Draft Modul Elektronik Praktikum 54
7.	Pembuatan Desain dan Tata Letak Modul Elektronik pada Aplikasi Canva 54
8.	Pembuatan Video Menggunakan Aplikasi CapCut 55
9.	Pembuatan Video Menggunakan Aplikasi Filmora 56
10.	Pembuatan Flipbook Menggunakan Aplikasi Flip PDF Professional 56
11.	Perbaikan Cover Kegiatan Belajar 58
12.	Perbaikan Bahasa yang Digunakan pada Bagian Kesimpulan 60
13.	Perbaikan Kalimat dalam Modul Elektronik Sesuai Kaidah Bahasa Indonesia 62
14.	Perbaikan Simbol Pada Rumus Perubahan Entalpi..... 63
15.	Perbaikan Tampilan Desain Pop Up Gambar 65
16.	Perbaikan Ilustrasi Tombol pada Bagian Pembentukan Konsep..... 66
17.	Perbaikan Penambahan Ilustrasi Tombol pada Bagian Petunjuk Penggunaan 66
18.	Perbaikan Gambar pada Bagian Orientasi 67
19.	Perbaikan Penambahan Pembahasan Soal Latihan 71
20.	Rerata Penilaian Setiap Aspek pada Uji Coba Skala Kecil 79

21. Rerata Penilaian Setiap Aspek pada Uji Coba	
Skala Besar.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Kisi-kisi Instrumen Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan Guru Terkait Pengembangan Modul Elektronik Praktikum	90
2.	Instrumen dan Hasil Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan Guru Terkait Pengembangan Modul Elektronik Praktikum	91
3.	Kisi-kisi Instrumen Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan Peserta Didik Terkait Pengembangan Modul Elektronik Praktikum	94
4.	Instrumen dan Hasil Analisis Pendahuluan dan Kebutuhan Peserta Didik Terkait Pengembangan Modul Elektronik Praktikum	95
5.	<i>Storyboard</i> Modul Elektronik Praktikum	98
6.	Kisi-kisi Instrumen Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Materi dan Bahasa	101
7.	Instrumen Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Materi dan Bahasa	104
8.	Hasil Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Materi dan Bahasa	107
9.	Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Validasi Modul Elektronik Komponen Materi dan Bahasa	110
10.	Kisi-kisi Instrumen Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Penyajian dan Kegrafikan	112
11.	Instrumen Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Penyajian dan Kegrafikan	116
12.	Hasil Validasi Kelayakan Modul Elektronik Praktikum Komponen Penyajian dan Kegrafikan	120
13.	Perhitungan Reliabilitas Antar Rater Validasi Modul Elektronik Praktikum Komponen Penyajian dan Kegrafikan	124
14.	Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Guru	126
15.	Instrumen Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Guru	128

16.	Hasil Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Guru	130
17.	Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Peserta Didik	131
18.	Instrumen Uji Coba Modul Elektronik Praktikum oleh Peserta Didik	133
19.	Hasil Uji Coba Skala Kecil Modul Elektronik Praktikum oleh Peserta Didik	135
20.	Hasil Uji Coba Skala Besar Modul Elektronik Praktikum oleh Peserta Didik	137
21.	Tampilan Modul Elektronik Praktikum Termokimia Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Terintegrasi STEAM	140
22.	Dokumentasi Uji Coba Modul Elektronik Praktikum pada Guru dan Peserta Didik	143
23.	Surat Keterangan Penelitian	145