

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS
GREEN CHEMISTRY PADA MATERI HUKUM DASAR
KIMIA DI SMA**

Skripsi

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



*Men cerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

SHABRINA NAJWA

1303620040

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








2024

LEMBAR PENGESAHAN

Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA

Nama : Shabrina Najwa

NIM : 1303620040

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih, N. M. Si.</u> NIP 196405111989032001		31/7/2024
Wakil Penanggung Jawab:			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, M. T.</u> NIP 197207281999031002		31/7/2024
Ketua Penguji	: <u>Dra. Tritiyatma H., M.Si.</u> NIP 19611225198701225		25/7/2024
Sekretaris	: <u>Dr. Darsef Darwis, M.Si.</u> NIP 196508061990031004		25/7/2024
Anggota Penguji:			
Pembimbing I	: <u>Dr. Maria Paristiwati, M.Si.</u> NIP 196710201992032001		25/7-2024
Pembimbing II	: <u>Edith Allanas, M.Pd.</u> NIDN 8866090018		26/7/2024
Penguji Ahli	: <u>Prof. Dr. Yusmaniar, M.Si.</u> NIP 196206261996022001		25/7/2024

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 20 Juli 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Hukum Dasar Kimia” 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 sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika di kemudian 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, 24 Juli 2024



Shabrina Najwa



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 : Shabrina Najwa
NIM : 1303620040
Fakultas/Prodi : FMIPA/Pendidikan Kimia
Alamat email : sabrinanjw@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 Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Hukum Dasar

Kimia di 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

(Shabrina Najwa)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA DI SMA**” dengan baik. Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat kepada Ibu Dr. Maria Paristiwati, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama penyusunan skripsi ini hingga selesai; Bapak Edith Allanas, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang arahan, bimbingan, serta motivasi selama penyusunan skripsi ini hingga selesai; Ibu Prof. Yuli Rahmawati, S.Pd., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pengampu mata kuliah Skripsi yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini hingga selesai; serta keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan serta do'a selama penyusunan skripsi.

Peneliti juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Dengan begitu, peneliti berusaha untuk dapat menerima kritik dan saran sebagai bahan evaluasi penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti.

Jakarta, 08 Juli 2024

Peneliti

ABSTRAK

SHABRINA NAJWA. Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Hukum Dasar Kimia. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Dalam pembelajaran kimia, kegiatan praktikum merupakan hal yang penting dilakukan dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk memahami konsep kimia yang abstrak dan kompleks. Namun pada kenyataannya, kegiatan praktikum ini masih tergolong jarang dilaksanakan. Beberapa faktor yang menyebabkan hal ini terjadi adalah kurangnya penunjang kegiatan praktikum, tingkat bahaya yang tinggi, dan limbah hasil praktikum yang dihasilkan. Oleh karena itu, pendekatan *green chemistry* dapat dijadikan solusi dalam penyelesaian masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum berbasis *green chemistry* yang dapat dijadikan penunjang praktikum oleh siswa pada materi hukum dasar kimia. Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Sasaran penelitian ini adalah penilaian kelayakan modul praktikum yang dikembangkan oleh ahli, siswa, dan guru. Hasil penelitian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Analisis data yang dilakukan menunjukkan uji kelayakan oleh para ahli dapat dikategorikan “Sangat baik”. Respon siswa dan guru juga menunjukkan modul praktikum sudah layak digunakan dengan kategori “Sangat baik”. Dengan demikian, Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Hukum Dasar Kimia yang dikembangkan sangat layak digunakan oleh siswa dalam pembelajaran Kimia.

Kata kunci: *Modul Praktikum, Green Chemistry, Hukum Dasar Kimia*

ABSTRACT

SHABRINA NAJWA. Development of Green Chemistry Based Practical Module in Basic Laws of Chemistry. Mini Thesis, Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Negeri Jakarta. July 2024.

In chemistry education, practical activities are essential for enhancing students' ability to understand abstract and complex chemistry concepts. However, in reality, these practical activities are still rarely implemented. Several factors contributing to this issue include the lack of practical activity support, high levels of hazardous, and the chemical waste produced from practical activities. Therefore, the green chemistry approach can be a solution to these problems. This research aims to develop a practical module based on green chemistry that can support students in practical activities on the basic laws of chemistry. The research method used is R&D (Research and Development) with the ADDIE approach, consisting of the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The target of this research is the feasibility assessment of the developed practical module by experts, students, and teachers. The research results were analyzed using quantitative descriptive analysis methods. Data analysis showed that the feasibility test by experts could be categorized as "Very Good". The responses from students and teachers also indicated that the practical module is feasible for use with the category of "Very Good". Therefore, the Development of Green Chemistry-Based Practical Module on the Basic Laws of Chemistry is highly feasible for being used for students in chemistry courses.

Keywords: *Practical Module, Green Chemistry, Basic Laws of Chemistry*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Konsep Pengembangan Model.....	6
1. Penelitian Pengembangan.....	6
2. Model Pengembangan ADDIE	7
B. Konsep Model yang Dikembangkan	10
1. Modul Praktikum.....	10
2. Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	14
3. Karakteristik Materi Hukum Dasar Kimia	18
C. Kerangka Berpikir	20
D. Rancangan Model	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Tujuan Penelitian	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
C. Subjek Penelitian.....	23
D. Karakteristik Model yang Dikembangkan	23
E. Metodologi Penelitian	24
F. Langkah-langkah Pengembangan Model	24
1. Tahap Analisis	24
2. Tahap Perencanaan	24
3. Tahap Pengembangan	25

4. Tahap Implementasi.....	25
5. Tahap Evaluasi.....	25
G. Teknik Pengumpulan Data.....	27
H. Instrumen Penelitian.....	27
1. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa.....	27
2. Instrumen Uji Kelayakan Modul Praktikum oleh Ahli	27
3. Instrumen Uji Coba oleh Guru dan Siswa.....	28
I. Teknik Analisis Data	28
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Pengembangan Model.....	30
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	30
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	33
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	53
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	65
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	67
B. Kelayakan Modul Praktikum Berbasis <i>Green Chemistry</i>	67
1. Uji Kelayakan Modul Praktikum Secara Teoritis.....	67
2. Uji Kelayakan Modul Praktikum Secara Empiris	76
C. Pembahasan	86
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	88
A. Kesimpulan	88
B. Implikasi	88
C. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	95
RIWAYAT HIDUP.....	160

DAFTAR TABEL

Tabel 1. ATP dan IKTP pada Materi Hukum Dasar Kimia	19
Tabel 2. Analisis Dimensi Kognitif Materi Hukum Dasar Kimia	19
Tabel 3. Analisis Dimensi Psikomotorik Materi Hukum Dasar Kimia	20
Tabel 4. Penilaian Skala Likert.....	28
Tabel 5. Kriteria Skala Rating	29
Tabel 6. Kriteria Reliabilitas.....	29
Tabel 7. Hasil percobaan hukum perbandingan tetap.....	40
Tabel 8. Hasil percobaan hukum perbandingan berganda.....	42
Tabel 9. <i>Storyboard</i> modul praktikum berbasis <i>green chemistry</i>	46
Tabel 10. Kritik atau saran perbaikan menurut ahli media.....	54
Tabel 11. Kritik atau saran perbaikan menurut ahli materi.....	59
Tabel 12. Kritik atau saran menurut ahli bahasa	63
Tabel 13. Revisi bahasa pada tabel prinsip-prinsip <i>green chemistry</i>	64
Tabel 14. Hasil revisi uji skala kecil dan skala besar	66
Tabel 15. Interpretasi hasil uji kelayakan oleh ahli media	68
Tabel 16. Interpretasi hasil uji kelayakan oleh ahli materi.....	71
Tabel 17. Interpretasi hasil uji kelayakan oleh ahli bahasa	74
Tabel 18. Interpretasi hasil uji skala kecil	77
Tabel 19. Interpretasi hasil uji skala besar.....	80
Tabel 20. Interpretasi hasil uji coba oleh guru.....	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tahapan model ADDIE.....	9
Gambar 2.	Kerangka Berpikir Penelitian	21
Gambar 3.	Rancangan Model Penelitian	22
Gambar 4.	Langkah-langkah Model ADDIE.....	26
Gambar 5.	Hasil uji reaksi pengendapan	34
Gambar 6.	Hasil uji identifikasi larutan asam basa	35
Gambar 7.	(a) Jeruk nipis dan soda kue, (b) Soda dan permen mentos.....	36
Gambar 8.	Hasil percobaan reaksi perubahan warna	37
Gambar 9.	(a) Sebelum ditambah vitamin C, (b) Setelah ditambah vitamin C..	38
Gambar 10.	(a) Massa sebelum Reaksi, (b) Massa sesudah Reaksi	39
Gambar 11.	Cover sebelum direvisi (a) dan sesudah direvisi (b).....	55
Gambar 12.	Petunjuk penggunaan sebelum revisi (a) dan sesudah revisi (b)	55
Gambar 13.	(a) Green chemistry sebelum revisi (a) dan sesudah revisi (b).....	56
Gambar 14.	Poin angka sebelum revisi (a) dan sesudah revisi (b).....	56
Gambar 15.	Lembar refleksi sebelum revisi (a); sesudah revisi (b).....	57
Gambar 16.	Peta konsep sebelum revisi (a) dan setelah revisi (b)	57
Gambar 17.	Bagian bahan sebelum revisi (a) dan sesudah revisi (b).....	58
Gambar 18.	Langkah kerja sebelum revisi (a) dan sesudah revisi (b).....	58
Gambar 19.	Materi hipotesis Avogadro	59
Gambar 20.	Latihan reaksi kimia setara sebelum revisi (a); setelah revisi (b)...	60
Gambar 21.	Referensi uraian materi sebelum revisi (a) dan setelah revisi (b)...	61
Gambar 22.	Reaksi dekomposisi sebelum revisi (a) dan setelah revisi (b)	61
Gambar 23.	Prinsip green chemistry sebelum revisi (a); sesudah revisi (b)	62
Gambar 24.	Revisi bahasa praktikum reaksi pembentukan warna	64
Gambar 25.	Revisi bahasa praktikum hukum kekekalan massa.....	64
Gambar 26.	Revisi bahasa pada gambar 4.....	65
Gambar 27.	Hasil revisi pada bagian tujuan pembelajaran	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan.....	95
Lampiran 2. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Siswa.....	98
Lampiran 3. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa	99
Lampiran 4. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	102
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Materi	104
Lampiran 6. Instrumen Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Materi.....	105
Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Bahasa	108
Lampiran 8. Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Bahasa.....	109
Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Media	111
Lampiran 10. Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Media	112
Lampiran 11. Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Modul Praktikum oleh Siswa	115
Lampiran 12. Instrumen Uji Coba Modul Praktikum oleh Siswa.....	116
Lampiran 13. Kisi-kisi Uji Coba Modul Praktikum oleh Guru.....	118
Lampiran 14. Instrumen Uji Coba Modul Praktikum oleh Guru	119
Lampiran 15. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	123
Lampiran 16. Hasil Uji Reliabilitas oleh Ahli Materi	125
Lampiran 17. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Bahasa	127
Lampiran 18. Hasil Uji Reliabilitas oleh Ahli Bahasa	128
Lampiran 19. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	130
Lampiran 20. Hasil Uji Reliabilitas oleh Ahli Media.....	132
Lampiran 21. Hasil Uji Coba Skala Kecil	134
Lampiran 22. Hasil Uji Coba Skala Besar	137
Lampiran 23. Hasil Uji Coba oleh Guru	141
Lampiran 24. Salah Satu Bukti Uji Kelayakan Ahli Materi.....	142
Lampiran 25. Salah Satu Bukti Uji Kelayakan Ahli Bahasa.....	145
Lampiran 26. Salah Satu Bukti Uji Kelayakan Ahli Media	147
Lampiran 27. Salah Satu Bukti Hasil Uji Coba oleh Guru	150
Lampiran 28. Tampilan Akhir Model yang Dikembangkan.....	152
Lampiran 29. Dokumentasi Uji Coba oleh Siswa	157
Lampiran 30. Surat Izin Penelitian.....	158
Lampiran 31. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian.....	159