



**PENGEMBANGAN E-MODUL *GREEN CHEMISTRY*
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
KONTEKS *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* UNTUK
MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Kimia

Oleh:

Nasieka Aulia Putri

NIM. 2110120220004

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
FEBRUARI 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI PENGEMBANGAN E-MODUL *GREEN CHEMISTRY* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN KONTEKS *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK

Oleh:

Nasieka Aulia Putri

NIM. 2110120220004

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 4 Maret 2025 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Ketua Penguji/Pembimbing I



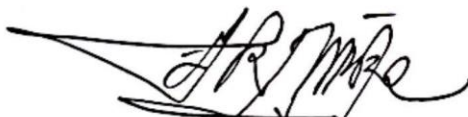
Dra. Hj. Leny, M.Si.

NIP. 19601010 198503 2 008

Anggota Dewan Penguji

1. Dra. Hj. Rilia Iriani, M.Si.
2. Dr. H. Rusmansyah, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Kimia
Koordinator,



Dr. H. Rusmansyah, M.Pd.

NIP. 19680828 199303 1 001

Banjarmasin, Mei 2025

Jurusan PMIPA FKIP ULM

Ketua,



Dr. Syahmani, M.Si.

NIP. 19680123 199303 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, Februari 2025



Putri
NIM. 2110120220004

PENGEMBANGAN E-MODUL *GREEN CHEMISTRY* BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DENGAN KONTEKS SOCIO SCIENTIFIC ISSUES UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK (Oleh: Nasieka Aulia Putri; Pembimbing Utama: Leny; 2025; 216 Halaman)

ABSTRAK

Literasi sains merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Namun, berdasarkan hasil tes PISA dan studi pendahuluan, literasi sains peserta didik masih perlu ditingkatkan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah melalui inovasi bahan ajar, seperti e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan konteks *Socio Scientific Issues* (SSI). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul *Green Chemistry* berbasis PBL dengan konteks SSI, serta menganalisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subjek penelitian terdiri dari 5 validator dan peserta didik kelas X-B dan X-D di SMA Negeri 10 Banjarmasin. Pengumpulan data dilakukan melalui instrumen tes dan non tes (angket dan lembar observasi). Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi dengan persentase penilaian 96,71, tingkat kepraktisan sangat baik dengan 85,40, serta terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains. Terdapat perbedaan signifikan antara literasi sains peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan hasil posttest, dengan N-Gain sebesar 79,72 (kategori efektif) dan hasil uji-t ($3,658 > 1,994$) yang menunjukkan peningkatan literasi sains secara signifikan di kelas eksperimen.

Kata kunci: *Green chemistry, problem based learning, socio scientific issues*, literasi sains, e-modul.

DEVELOPMENT OF A PROBLEM BASED LEARNING E-MODULE ON GREEN CHEMISTRY WITH SOCIO SCIENTIFIC ISSUES CONTEXT TO ENHANCE STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY (By: Nasieka Aulia Putri; Supervisor: Leny; 2025; 216 Pages)

ABSTRACT

Scientific literacy is an essential skill that students must possess to face the challenges of the 21st century. However, based on PISA test results and preliminary studies, students' scientific literacy still needs improvement. One possible solution is the innovation of instructional materials, such as an e-module based on Problem Based Learning (PBL) with a Socio Scientific Issues (SSI) context. This study aims to develop a Green Chemistry e-module based on PBL with an SSI context and to analyze its validity, practicality, and effectiveness in improving students' scientific literacy. This research employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The research subjects included 5 validators and students from classes X-B and X-D at SMA Negeri 10 Banjarmasin. Data collection was conducted using test and non-test instruments, including questionnaires and observation sheets. The data analysis techniques used were descriptive and inferential analysis. The research findings indicate that the developed e-module is highly valid, with a validity score of 96,71, and highly practical, with a practicality score of 85,40. Moreover, it was proven effective in enhancing scientific literacy. A significant difference was found between the scientific literacy levels of students in the experimental and control classes based on post-test results, with an N-Gain score of 79,72 (effective category) and a t-test result ($3,658 > 1,994$), confirming a statistically significant improvement in scientific literacy in the experimental class.

Keywords: *Green chemistry, problem based learning, socio scientific issues, scientific literacy, e-modul.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-modul *Green Chemistry* berbasis *Problem Based Learning* dengan Konteks *Socio Scientific Issues* untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik” untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Pendidikan Kimia.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
3. Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
4. Ibu Dra. Hj. Leny, M.Si. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Hj. Rilia Iriani, M.Si. selaku penelaah I dan Bapak Dr. H. Rusmansyah, M.Pd. selaku penelaah II.
6. Bapak Dr. H. Rusmansyah, M.Pd., Bapak Yogo Dwi Prasetyo, S.Pd., M.Pd., M.Sc., Bapak Drs. H. Muhammad Kusasi, M.Pd., Bapak Dr. Arif Sholahuddin, M.Si., dan Ibu Linda Safitri, S.Pd., selaku tim validator.

7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Kepala SMA Negeri 10 Banjarmasin.
9. Ibu Linda Safitri, S.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 10 Banjarmasin sekaligus pengajar dalam mengimplementasikan e-modul yang dikembangkan.
10. Bapak Muhammad Kastalani, M.Pd., Ibu Dra. Hj. Syarifah Fatimah., dan Ibu Heldaniah, S.Pd. selaku *observer* dalam pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan.
11. Peserta didik kelas X-B dan X-D SMA Negeri 10 Banjarmasin yang telah bekerja sama dan membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini.
12. Kedua orang tua penulis yang tercinta dan menjadi sosok panutan yaitu Bapak Helmiadi dan Ibu Muniratul Islamiah, yang selalu bekerja keras agar penulis mampu mendapatkan pendidikan yang tinggi, selalu mendukung jalan yang dipilih oleh penulis, memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dan selalu mengusahakan yang terbaik untuk kehidupan penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
13. Kedua adik penulis yang menjadi semangat penulis untuk dapat segera menyelesaikan skripsi ini Nabila Humaira dan Aisyah Raihani.
14. Sahabat seperjuangan penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis serta menjadi penguat selama menjalani proses pendidikan dibangku perkuliahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini, Ayu

Nanda Puspita Nur Rachmy, Tamara Lutfiana Putri dan Yashinta Dwi Mushfiroh.

15. Rezky Alif Norfajar yang selalu menjadi *support system* penulis, menjadi tempat ternyaman penulis untuk berkeluh kesah, serta senantiasa menghibur penulis disaat sulit sekalipun dan memberikan motivasi kepada penulis untuk tidak mudah menyerah.
16. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Kimia, khususnya Angkatan 2021 yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
17. Diri sendiri, terimakasih sudah berjuang dan memilih bertahan hingga mampu berada dititik ini, mampu melewati keraguan-keraguan yang pernah menghampiri, mampu melawan rasa takut dan membuktikan bahwa ternyata diri ini bisa, serta mampu menyelesaikan pendidikan ini dengan semaksimal mungkin.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada skripsi ini. Kritikan dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penelitian di masa mendatang dan memberikan dampak positif terhadap pembelajaran kimia.

Banjarmasin, Februari 2025

Nasieka Aulia Putri
NIM. 2110120220004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
1.6 Penjelasan Istilah, Asumsi dan Batasan Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
2.1 Penelitian dan Pengembangan.....	14
2.2 Pengembangan E-Modul	15
2.3 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	16
2.4 <i>Socio Scientific Issues</i> (SSI).....	17
2.5 <i>Simplebooklet</i>	19
2.6 Karakteristik Materi <i>Green Chemistry</i>	19
2.7 Literasi Sains	22
2.8 Koneksitas Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan Konteks <i>Socio Scientific Issues</i> Pada Materi <i>Green Chemistry</i> untuk Meningkatkan Literasi Sains	23
2.9 Penelitian Relevan.....	27
2.10 Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENGEMBANGAN	31
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	31
3.2 Definisi Operasional Variabel.....	35
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	37
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.5 Perangkat dan Instrumen Penelitian	38
3.6 Tahap Uji Coba Produk.....	42
3.7 Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN	51
4.1 Hasil Pengembangan	51
4.2 Pembahasan Hasil Pengembangan	78
4.3 Kelemahan Penelitian.....	116
BAB V PENUTUP	117

5.1 Kesimpulan.....	117
5.2 Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintak dari model pembelajaran <i>problem based learning</i>	17
2.2 Prinsip <i>green chemistry</i>	21
2.3 Kompetensi dan indikator literasi sains	22
3.1 Validitas instrumen tes berdasarkan skala aiken's v	41
3.2 Hasil validasi instrumen tes	41
3.3 Kriteria reliabilitas instrumen tes	42
3.4 <i>Nonequivalent control group design</i>	44
3.5 Kriteria kevalidan e-modul	45
3.6 Kriteria penilaian kepraktisan.	45
3.7 Kriteria penilaian literasi sains	46
3.8 Kriteria nilai N-Gain	47
3.9 Kriteria tafsiran efektivitas N-Gain.....	47
4.1 Kebutuhan awal guru	52
4.2 Kebutuhan awal peserta didik	52
4.3 Hasil uji kevalidan e-modul	63
4.4 Hasil uji coba perorangan.....	64
4.5 Hasil uji coba kelompok kecil.....	65
4.6 Hasil uji coba kelompok terbatas	66
4.7 Hasil respon peserta didik	67
4.8 Hasil respon guru	68
4.9 Hasil observasi kemampuan guru menggunakan e-modul berdasarkan pertemuan dan observer	69
4.10 Hasil observasi kemampuan guru menggunakan e-modul berdasarkan aspek	70
4.11 Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan pertemuan dan observer.....	71
4.12 Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan pertemuan dan observer.....	71
4.13 Rekapitulasi hasil uji kepraktisan	72
4.14 Hasil tes literasi sains peserta didik kelas eksperimen dan kontrol	73
4.15 Rata-rata nilai literasi sains peserta didik.....	73
4.16 N-Gain peserta didik kelas eksperimen dan kontrol	74
4.17 Tafsiran N-Gain peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.....	74
4.18 Hasil uji normalitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> literasi sains	75
4.19 Hasil uji homogenitas <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> literasi sains.....	76
4.20 Hasil uji t <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> literasi sains	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka berpikir.....	30
3.1 Diagram alir penelitian pengembangan	32
4.1 <i>QR code</i> e-modul.....	56
4.2 Halaman sampul e-modul	56
4.3 Bagian awal e-modul.....	58
4.4 Bagian inti e-modul.....	60
4.5 Bagian akhir e-modul.....	62
4.6 Uji coba perorangan	64
4.7 Uji coba kelompok kecil	65
4.8 Uji coba kelompok terbatas.....	66
4.9 Observasi kemampuan guru menggunakan e-modul	69
4.10 Hasil analisis kevalidan e-modul	78
4.11 Hasil analisis kevalidan aspek kelayakan isi e-modul	79
4.12 Perbandingan sebelum dan sesudah revisi aspek kelayakan isi	80
4.13 Hasil analisis kevalidan aspek kelayakan penyajian e-modul.....	81
4.14 Perbandingan sebelum dan sesudah revisi aspek kelayakan penyajian	82
4.15 Hasil analisis kevalidan aspek kelayakan kebahasaan e-modul.....	82
4.16 Hasil analisis kevalidan aspek kelayakan media e-modul	84
4.17 Perbandingan sebelum dan sesudah revisi aspek media	84
4.18 Hasil uji keterbacaan kelompok terbatas.....	87
4.19 Komentar positif peserta didik pada saat uji keterbacaan	88
4.20 Keterbacaan berdasarkan aspek	89
4.21 Perbandingan sebelum dan sesudah revisi uji keterbacaan	90
4.22 Respon peserta didik	90
4.23 Respon positif peserta didik terhadap e-modul.....	91
4.24 Respon guru berdasarkan aspek	92
4.25 Hasil observasi kemampuan guru	93
4.26 Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran	96
4.27 Rekapitulasi uji kepraktisan	99
4.28 Rata-rata nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	101
4.29 Efektivitas N-Gain literasi sains.....	104
4.30 Perbedaan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah.....	105
4.31 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> soal nomor 1	106
4.32 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> peserta didik kelas kontrol pada soal nomor 1	108
4.33 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> soal nomor 2.....	109
4.34 Perbedaan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	110
4.35 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> soal nomor 3.....	111
4.36 Perbedaan kompetensi mengintegrasikan data dan bukti ilmiah	112
4.37 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> soal nomor 4.....	113
4.38 Perbandingan jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> soal nomor 5.....	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Alur Tujuan Pembelajaran	127
2 Lembar Validasi E-modul	129
3 E-modul Green Chemistry	133
4 Perhitungan Hasil Validasi E-modul.....	134
5 Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen	136
6 Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	138
7 Perhitungan Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	139
8 Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol.....	140
9 Modul Ajar Kelas Kontrol	142
10 Perhitungan Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol	143
11 Lembar Validasi Instrumen Tes	144
12 Kisi-kisi Instrumen Tes	146
13 Instrumen Tes Literasi Sains	147
14 Rubrik Instrumen Tes Literasi Sains.....	152
15 Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Tes Literasi Sains.....	154
16 Lembar Validasi Angket Keterbacaan E-modul	155
17 Angket Keterbacaan E-modul	157
18 Perhitungan Hasil Validasi Angket Keterbacaan E-modul.....	159
19 Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik.....	160
20 Angket Respon Peserta Didik	162
21 Perhitungan Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik	164
22 Lembar Validasi Angket Respon Guru	165
23 Angket Respon Guru.....	167
24 Perhitungan Hasil Validasi Angket Respon Guru.....	169
25 Lembar Validasi untuk Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-modul	170
26 Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-modul.....	172
27 Perhitungan Hasil Validasi Lembar Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-modul.....	173
28 Lembar Validasi untuk Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran....	174
29 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	176
30 Perhitungan Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	178
31 Perhitungan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains.....	179
32 Perhitungan Hasil <i>Pretest</i> Literasi Sains Kelas Eksperimen	181
33 Perhitungan Hasil <i>Posttest</i> Literasi Sains Kelas Eksperimen	183
34 Perhitungan Hasil <i>Pretest</i> Literasi Sains Kelas Kontrol.....	185
35 Perhitungan Hasil <i>Posttest</i> Literasi Sains Kelas Kontrol.....	187
36 Perhitungan Nilai N-Gain dan Tafsiran Keefektifan N-Gain Kelas Eksperimen	189
37 Perhitungan Nilai N-Gain dan Tafsiran Keefektifan N-Gain Kelas Kontrol..	191

38 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Literasi Sains Kelas Eksperimen	193
39 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Literasi Sains Kelas Eksperimen.....	194
40 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Literasi Sains Kelas Kontrol.....	195
41 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Literasi Sains Kelas Kontrol	196
42 Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Literasi Sains.....	197
43 Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Literasi Sains	198
44 Hasil Uji-t <i>Pretest</i> Literasi Sains	199
45 Hasil Uji-t <i>Posttest</i> Literasi Sains	200
46 Perhitungan Hasil Keterbacaan E-modul Uji Coba Perorangan	201
47 Perhitungan Hasil Keterbacaan E-modul Uji Coba Kelompok Kecil.....	202
48 Perhitungan Hasil Keterbacaan E-modul Uji Coba Terbatas.....	203
49 Perhitungan Hasil Respon Peserta Didik	205
50 Perhitungan Hasil Respon Guru.....	207
51 Perhitungan Hasil Observasi Kemampuan Guru Menggunakan E-modul	208
52 Perhitungan Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	209
53 Dokumentasi Penelitian	210
54 Lembar Kendali Konsultasi Laporan Skripsi	211
55 Berita Acara Seminar Proposal	213
56 Lembar Pengesahan Perbaikan Skripsi	215
57 Surat Izin Penelitian	216
58 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	217