

**PENGEMBANGAN MODUL HUKUM DASAR KIMIA BERBASIS *PBL*
TERINTEGRASI *GREEN CHEMISTRY* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

RAHMI EKA WITRI

NIM. 21176006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

SEKOLAH PASCASARJANA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Rahmi Eka Witri
NIM : 21176006

Nama

Tanda Tangan

Tanggal


Prof. Dr. Hardeli, M.Si
Pembimbing




10/8 2023



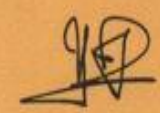
Dekan Fakultas MIPA
Universitas Negeri Padang

Ketua Program Studi


Dr. Zulkifli, S.Pd, M.Si
NIP. 197307022003121002


Prof. Dr. Hardeli, M.Si
NIP. 196401131991031001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN

No	Nama	Tanda tangan
1	<u>Prof. Dr. Hardeli, M.Si</u> (Ketua)	 _____
2	<u>Dr. Desy Kurniawati, M. Si</u> (Anggota)	 _____
3	<u>Prof. Dr Yerimadesi, S.Pd, M.Si</u> (Anggota)	 _____

Mahasiswa

Nama : Rahmi Eka Witri

NIM : 21176006

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2023

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL HUKUM DASAR KIMIA BERBASIS *PBL* TERINTEGRASI *GREEN CHEMISTRY* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, 30 Agustus 2023
yang memberi pernyataan,



Rahmi Eka Witri

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti persembahkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Shalawat beriring salam tak lupa kita curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Tesis ini mengambil judul “Pengembangan Modul Hukum Dasar Kimia Berbasis *PBL* Terintegrasi *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains”.

Peneliti menyadari tanpa adanya bantuan baik moril dan materi dari berbagai pihak maka Tesis ini tidak akan terwujud, karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hardeli, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran dan koreksi serta ketelitian dan kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Dr. Desy Kurniawati, M.Si, Ibu Prof. Dr. Yermadesi, S.Pd, M.Si. sebagai kontributor sekaligus validator yang memberikan banyak masukan demi penyempurnaan tesis ini.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D, Ibu Lusi Anna Mutia, S.Pd dan Ibu Genia Kemala, S.Si sebagai validator yang telah memberikan saran-saran dalam penelitian tesis ini.
4. Bapak dan Ibu dosen serta karyawan Program Studi Magister Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Kedua orang tua yang sudah membesarkan dan mendidiku tanpa balas jasa
6. Suami tercinta Budi Sriyono, S.T, M.M yang selalu memberi support dalam bentuk apapun, dan anak anaku tersayang Muhammad Azzam Abdillah dan

Raisa Alma Hanindhiya, semoga bisa menjadi contoh yang baik sebagai orang tua. Serta adek adekku Liza dan Suci yang selalu memberikan doa dan semangat dalam menempuh pendidikan.

7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan dukungan serta semua pihak yang banyak membantu penelitian ini.

Penelitian ini berpedoman kepada Buku Panduan Penulisan Tesis Universitas Negeri Padang. Peneliti mengharapkan saran dan kritikan dari semua pihak untuk perbaikan selanjutnya. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi kepentingan dan kemajuan pendidikan.

Padang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Persetujuan Akhir Tesis	ii
Persetujuan Komisi Ujian Tesis	iii
Pernyataan Keaslian Tesis.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran	xi
Abstract	xii
Abstrak	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
H. Asumsi Penelitian.....	9
I. Definisi Istilah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
B. Penelitian Relevan.....	33
C. Kerangka Konseptual	35
D. Hipotesis Penelitian.....	38

BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian	39
B. Model Pengembangan	39
C. Prosedur Pengembangan	41
D. Uji Coba Produk	49
E. Subjek Uji Coba	50
F. Jenis Data	50
G. Instrumen Pengumpulan Data.....	51
H. Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian	59
1. Hasil Investigasi Awal (<i>Preliminary Research</i>)	59
2. Tahap Pembuatan Prototipe (<i>Development Prototyping Phase</i>)	61
3. Tahap Penilaian (<i>Assessment Phase</i>).....	102
B. Pembahasan.....	109
1. Validitas Modul.....	109
2. Praktikalitas Modul	113
3. Efektivitas Modul.....	116
BAB V SIMPULAN	123
A. Simpulan	123
B. Implikasi.....	123
C. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN	132

DAFTAR TABEL

2. 1 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	18
3. 1 Review Literatur	44
3. 2 Instrumen Penelitian.....	53
3. 3 Rumus Perhitungan Effect Size	54
3. 4 Kategori Keputusan Nilai Effect Size.....	54
3. 5 Kriteria Penilaian Validitas Skala Aiken's V	55
3. 6 Kriteria Penilaian Praktikalitas.....	56
3. 7 Kriteria Rata-Rata N-gain	57
3. 8 Kriteria Persentase Keefektifan Keterampilan Proses Sains	58
4. 1 Hasil Analisis Validasi Konstruk	99
4. 2 Hasil Analisis Validasi Konten Modul	100
4. 3 Hasil Praktikalitas Siswa pada Tahap Kelompok Kecil.....	102
4. 4 Hasil Praktikalitas Siswa pada tahap <i>Field Test</i>	103
4. 5 Hasil Praktikalitas Guru	103
4. 6 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Sampel.....	105
4. 7 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kelas Sampel	106
4. 8 Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir Kelas Sampel.....	107
4. 9 Hasil Uji Hipotesis Tes Akhir Kelas Sampel.....	107
4. 10 Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains	108

DAFTAR GAMBAR

2. 1 Prinsip <i>Green Chemistry</i>	22
2. 2 Pembelajaran Kompetensi Sosial dan Emosional	26
2. 3 Kerangka Konseptual	37
3. 1 Tahapan Evaluasi Formatif Tessler	40
3. 2 Prosedur Pengembangan Modul	42
4. 1 Desain <i>Cover</i> Modul	63
4. 2 Kata Pengantar Modul.....	65
4. 3 Daftar Isi Modul.....	66
4. 4 Daftar Gambar Modul	67
4. 5 Daftar Video Modul	68
4. 6 Glosarium Modul	69
4. 7 Petunjuk Penggunaan Modul untuk Guru.....	70
4. 8 Petunjuk Penggunaan Modul untuk Siswa	71
4. 9 Capaian dan Tujuan Pembelajaran	73
4. 10 Peta Konsep Modul	74
4. 11 Tahap Orientasi Masalah.....	76
4. 12 Tahap Mengorganisasikan Kegiatan Pembelajaran	77
4. 13 Tahap Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok.....	78
4. 14 Tahap Menyajikan dan Mengembangkan Hasil Karya	79
4. 15 Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah.....	80
4. 16 Tampilan Lembar Kerja Modul.....	81
4. 17 Refleksi Modul.....	82
4. 18 Soal Assesment Modul.....	83
4. 19 Referensi Modul.....	84
4. 20 <i>Cover</i> modul sebelum revisi.....	87
4. 21 <i>Cover</i> Modul Setelah Revisi.....	88
4. 22 Alat sebelum Revisi	89
4. 23 Gambar Alat sesudah di Revisi	90
4. 24 Tujuan Pembelajaran sebelum revisi.....	91
4. 25 Tujuan Pembelajaran setelah revisi	92
4. 26 Warna Halaman Sebelum Revisi.....	93
4. 27 Warna Halaman Sebelum Revisi.....	94
4. 28 Kalimat yang Kurang Tepat sebelum Revisi	95
4. 29 Kalimat yang Kurang Tepat setelah Revisi	96
4. 30 Soal Evaluasi sebelum Revisi.....	96
4. 31 Soal Evaluasi setelah Revisi.....	97
4. 32 Refleksi sebelum Revisi	98
4. 33 Refleksi setelah revisi	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Konsep	132
Lampiran 2. Peta Konsep	135
Lampiran 3. Hasil Wawancara Guru	136
Lampiran 4. Hasil Angket Respon Peserta Didik	139
Lampiran 5. Lembar Angket <i>Self Evaluation</i>	145
Lampiran 6. Validator Modul Hukum Dasar Kimia	146
Lampiran 7. Lembar Validasi Instrumen	147
Lampiran 8. Kisi – Kisi Angket Validasi Konstruk	149
Lampiran 9. Lembar Angket Validasi Konstruk	150
Lampiran 10. Rubrik Angket Validasi Konstruk	153
Lampiran 11. Lembar Validasi Konstruk oleh Validator	157
Lampiran 12. Hasil Analisis Validasi Konstruk	167
Lampiran 13. Lembar Angket Validasi Konten	168
Lampiran 14. Hasil Analisis Validasi Konten	177
Lampiran 15. Hasil Analisis <i>One to One Evaluation</i>	179
Lampiran 16. Kisi-kisi Angket Praktikalitas	185
Lampiran 17. Lembar Angket Praktikalitas Guru	186
Lampiran 18. Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik	188
Lampiran 19. Rubrik Angket Praktikalitas	190
Lampiran 20. Hasil Analisis Praktikalitas oleh Peserta Didik Tahap Small Group	194
Lampiran 21. Hasil Analisis Praktikalitas Oleh Peserta Didik Tahap Field Test	195
Lampiran 22. Hasil Analisis Praktikalitas Oleh Guru	196
Lampiran 23. Hasil Analisis N-Gain Kelas Eksperimen	197
Lampiran 24. Hasil Analisis N-Gain Kelas Kontrol	198
Lampiran 25. Hasil Analisis Uji Normalitas Kelas Eksperimen	199
Lampiran 26. Hasil Analisis Uji Normalitas Kelas Kontrol	199
Lampiran 27. Hasil Analisis Uji Homogenitas Kelas Sampel	200
Lampiran 28. Hasil Analisis Uji Hipotesis Kelas Sampel	201
Lampiran 29. Hasil Analisis KPS Kelas Eksperimen	202
Lampiran 30. Hasil Analisis KPS Kelas Kontrol	205
Lampiran 31. Modul Ajar Kelas Kontrol	208
Lampiran 32. Modul Ajar Kelas Eksperimen	221
Lampiran 33. Kunci Jawaban Lembar Kegiatan Pembelajaran	234
Lampiran 34 Nilai Lembar Kegiatan	236
Lampiran 35. Kisi kisi Soal Asesment	237
Lampiran 36. Soal Asesment	242
Lampiran 37. Kunci Jawaban Asesment	256
Lampiran 38. Hasil Jawaban Modul Peserta Didik	267

Lampiran 39. Dokumentasi.....	270
Lampiran 40. Surat Penelitian.....	276

ABSTRACT

Rahmi Eka Witri. 2023. Development of a Basic Laws of Chemistry Module Based on PBL Integrated Green Chemistry to Improve Science Process Skills. Thesis. Padang State University Postgraduate Program.

The implementation of the independent curriculum at the senior high school level can be an opportunity for educators to develop alternative teaching materials that according to the latest curriculum standards. One alternative teaching material that can be used is the module. This study aims to develop a basic chemical law module based on Problem Based Learning integrated with green chemistry that is valid, practical and effective. This type of research is educational development research (educational design research) or known as EDR. The test subjects for this study were three chemistry lecturers, two chemistry teachers, and tenth grade students. The results of the study obtained a construct validity of 0.90 and a content validity of 0.91. The results of practicality tests by teachers and students are included in the very practical group with respective values of 0.88 and 0.84. The results of the t test on student learning outcomes showed that t-count (2,87) is bigger than t-table (1,67), and the value of science process skills in the experimental class was higher than the control class. Therefore, it can be said that the module based on problem base learning integrated with green chemistry on basic chemical law material is valid, practicable, and effective. Therefore, it can be said that the modules made are reliable and useful for use in the learning process.

Keywords: Module, Problem Base Learning, Science Process Skills, Basic Chemicals Laws

ABSTRAK

Rahmi Eka Witri. 2023. Pengembangan Modul Hukum Dasar Kimia Berbasis *PBL* Terintegrasi *Green Chemistry* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Penerapan kurikulum merdeka di tingkat SMA dapat menjadi peluang bagi para pendidik untuk mengembangkan bahan ajar alternatif yang sesuai dengan standar kurikulum terbaru. Salah satu alternatif bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul hukum dasar kimia berbasis *Problem Based Learning* terintegrasi *green chemistry* yang valid, praktis dan efektif. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan pendidikan (*educational design research*) atau dikenal dengan *EDR*. Subjek uji dalam penelitian ini adalah tiga orang dosen kimia, dua orang guru kimia, dan siswa kelas X. Hasil penelitian diperoleh validitas konstruk 0,90 dan validitas isi 0,91. Hasil uji praktikalitas oleh guru dan siswa termasuk dalam kelompok sangat praktis dengan nilai masing-masing 0,88 dan 0,84. Hasil uji t terhadap hasil belajar siswa menunjukkan bahwa t-hitung (2,87) lebih besar dari t-tabel (1,67) dan nilai Keterampilan Proses Sains (KPS) pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa modul berbasis *problem based learning* yang diintegrasikan dengan *green chemistry* pada materi hukum kimia dasar valid, praktis, dan efektif. Oleh karena itu, modul yang dibuat dapat dikatakan handal dan bermanfaat untuk digunakan dalam proses pembelajaran

Kata Kunci: Modul, Problem Based Learning, Keterampilan Proses Sains, Hukum Kimia Dasar

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merdeka sekarang mulai diterapkan di sekolah, berlandaskan pada filosofi Ki Hajar Dewantara, dimana dalam pembelajarannya guru harus menuntun peserta didik untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya sesuai dengan kodrat alam dan kodrat zaman. Kodrat zaman disesuaikan dengan zamannya, dimana sekarang kita berada pada era revolusi industri 4.0, yang pembelajaranpun sesuai dengan pembelajaran abad 21. Guru harus bisa menuntun peserta didik untuk bisa mengikuti kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang berkembang begitu cepat. Perkembangan Teknologi sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan termasuk proses pembelajaran (Kemdikbud, 2022).

Pada kurikulum merdeka diterapkan prinsip setiap peserta didik merupakan individu yang unik, maka seorang guru juga harus menyadari keberagaman peserta didiknya sehingga bisa memberikan pelayanan yang memungkinkan semua peserta didik mempunyai kesempatan untuk mengakses pendidikan secara efektif sesuai kebutuhan mereka. Hal ini dapat diwujudkan melalui pembelajaran berdiferensiasi. Pembelajaran berdiferensiasi adalah usaha yang dilakukan oleh guru untuk menyesuaikan proses pembelajaran di kelas untuk memenuhi kebutuhan belajar individu peserta didik. Menurut Tomlinson, dalam mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi, seorang guru melakukan upaya yang konsisten untuk merespon kebutuhan belajar peserta didik (Faiz et al., 2022; Kemendikbud, 2020).

Pembelajaran sosial dan emosional (PSE) juga dibutuhkan dalam penerapan kurikulum merdeka. PSE merupakan pembelajaran yang dilakukan secara kolaboratif oleh seluruh komunitas sekolah dimana proses kolaborasi ini memungkinkan anak dan orang dewasa di sekolah memperoleh dan menerapkan pengetahuan, keterampilan dan sikap positif mengenai aspek sosial dan emosional agar dapat memahami, menghayati, dan mengelola emosi (kesadaran diri), menetapkan dan mencapai tujuan positif (pengelolaan diri), merasakan dan menunjukkan empati kepada orang lain (kesadaran sosial). Membangun dan mempertahankan hubungan yang positif (keterampilan berelasi), membuat keputusan yang bertanggung jawab (pengambilan keputusan yang bertanggung jawab). Dengan penerapan pembelajaran social dan emosional ini diharapkan tercipta lingkungan belajar yang menyenangkan sehingga murid senang belajar (Kemendikbud, 2020).

Pada fase E kurikulum merdeka terdapat materi hukum-hukum dasar kimia. Materi hukum-hukum dasar kimia merupakan materi yang berupa penggabungan konsep dan perhitungan matematika, sehingga diperlukan cara berpikir dan analisis yang tinggi untuk membangun serta mengaitkan konsep hukum yang diberikan (Lamalat et al., 2018), namun tingkat pencapaian kognitif peserta didik masih rendah (Asfuriyah et al., 2017). Selain itu, diketahui bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi dengan kategori rendah (Sa'adah et al., 2022).

Hasil observasi yang telah dilakukan dengan penyebaran angket kepada peserta didik di SMAN 1 Pasaman, SMAN 2 Pasaman dan SMAN 1 Luhak Nan

Duo diperoleh hasil bahwa 59,3% peserta didik menyatakan materi hukum dasar kimia sulit, 65% mengatakan alasan materi hukum dasar kimia sulit karena terlalu banyak perhitungan yang sulit dimengerti, 36,3% mengatakan materi terlalu banyak, dan sisanya mengatakan materi terlalu abstrak dan bahan ajar yang kurang menarik.

Hasil wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Pasaman, SMAN 2 Pasaman, dan SMAN 1 Luhak Nan Duo diperoleh informasi bahwa ketiga sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum merdeka. Bahan ajar yang digunakan oleh guru pada materi hukum dasar kimia yaitu buku cetak, LKPD, modul, dan *powerpoint*. Namun modul yang digunakan di sekolah observasi belum berbasis *problem based learning*, yang merupakan model pembelajaran yang dianjurkan digunakan pada kurikulum merdeka.

Berdasarkan permasalahan di atas dan diterapkannya kurikulum merdeka di tingkat SMA/MA dapat menjadi peluang bagi pendidik untuk mengembangkan alternatif bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif sesuai dengan standar kurikulum terbaru. Salah satu alternatif bahan ajar yang dapat digunakan yaitu modul. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Depdiknas, 2008).

Modul dapat dimodifikasi dengan penambahan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum merdeka yaitu *problem based learning*. Pembelajaran dengan menggunakan model *PBL* dimulai dengan menghadapkan peserta didik pada masalah nyata. Dalam prosesnya

peserta didik bekerja dan berdiskusi bersama dalam tim untuk memecahkan masalah nyata dalam proses belajar bersama di sekolah (Musfiqon & Nurdyansyah, 2015a). Model pembelajaran *PBL* menginisiasi peserta didik dengan permasalahan untuk menimbulkan pembelajaran yang bermakna (Arends, 2012). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul dengan model *PBL* telah valid, praktis, efektif serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Asih et al., 2022; Aulia & Hardeli, 2022; Pulungan & Dwi, 2022; Yani et al., 2022).

Pemberian praktikum pada model *PBL* juga dapat menambah pengalaman yang autentik dalam proses pembelajaran. Dengan melakukan praktikum dapat mendorong peserta didik menjadi lebih aktif secara kognitif dan psikomotorik. Praktikum juga membuat peserta didik menjadi lebih aktif mengkaji literatur yang ada untuk menemukan konsep. Peserta didik yang melakukan praktikum dengan menerapkan model *PBL* menunjukkan peningkatan keaktifan dalam proses pembelajaran (Tarigan & Rochintaniawati, 2015). Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa praktikum pada materi hukum dasar kimia masih jarang dilakukan karena keterbatasan alat dan bahan.

Alternatif praktikum yang dapat digunakan yaitu berorientasi kepada *green chemistry*. *Green chemistry* merupakan salah satu pengaplikasian ilmu kimia untuk mengurangi atau menghilangkan permasalahan lingkungan. Melalui integrasi prinsip-prinsip *green chemistry*, praktikum dapat didesain lebih aman untuk dilaksanakan secara mandiri oleh peserta didik dengan tidak menggunakan bahan kimia berbahaya serta mengedepankan prinsip keselamatan kerja.

Hasil penelitian menggunakan prinsip *green chemistry* menunjukkan dapat meningkatkan aktivitas dan kemandirian peserta didik dalam melakukan praktikum (Kusuma et al., 2021; Ramdhaniah et al., 2021). Pelaksanaan praktikum juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains sehingga peserta didik mampu menemukan konsep, teori, prinsip hukum maupun fakta (Ikhsan, 2020)(Komisia et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis tertarik untuk melakukan inovasi pengembangan bahan ajar yang dapat menunjang proses pembelajaran, untuk itu penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Hukum Dasar Kimia Berbasis *PBL* Terintegrasi *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut ini :

1. Mayoritas peserta didik masih menganggap materi hukum dasar kimia sulit untuk dipahami
2. Masih sedikit bahan ajar yang dikembangkan pada materi hukum dasar kimia pada kurikulum merdeka
3. Masih sedikit bahan ajar yang berbasis model pembelajaran *problem based learning* pada materi hukum dasar kimia
4. Masih jarangya melakukan praktikum pada materi hukum dasar kimia
5. Masih rendahnya nilai hasil belajar peserta pada materi hukum dasar kimia

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang kemudian telah diidentifikasi permasalahannya, peneliti kemudian menentukan batasan penelitian. Pembatasan penelitian ini dibatasi hanya pada materi Hukum Dasar Kimia. Penelitian ini dilaksanakan di Fase E SMAN 2 Pasaman yang memiliki karakteristik kemampuan sedang. Penelitian hanya ditinjau dari validitas, praktikalitas, dan efektivitas modul, serta hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *problem based learning* terintegrasi *green chemistry*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah modul berbasis *PBL* terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik di Fase E dapat dikembangkan?
2. Bagaimana validitas, kepraktisan, dan efektifitas modul berbasis *PBL* yang terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia yang dikembangkan?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik fase E SMA/MA setelah belajar dengan modul berbasis *PBL* yang terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan modul berbasis *PBL* terintegrasi *green chemistry* yang valid, praktis, dan efektif pada materi hukum dasar kimia
2. Mengungkapkan tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas modul berbasis *PBL* yang terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia
3. Meningkatkan Hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik di kelas X SMA/MA dengan modul berbasis *PBL* yang terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia.

F. Manfaat Penelitian

Pengembangan modul berbasis *PBL* yang terintegrasi *green chemistry* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi hukum dasar kimia bertujuan untuk memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi Peserta Didik

Modul yang dikembangkan diharapkan bermanfaat bagi peserta didik sebagai sarana pembelajaran, serta membantu dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains sehingga peserta didik dapat memahami materi yang dipelajari dan menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi Guru

Modul yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar bagi guru untuk diterapkan pada materi hukum dasar kimia. Selain itu, dapat memperoleh bahan acuan dalam membuat modul berbasis model *PBL* untuk materi-materi kimia lainnya.

3. Bagi Peneliti

Sebagai sarana penerapan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dan membuat alternatif bahan ajar dalam pembelajaran kimia khususnya materi hukum dasar kimia dan hasil pengembangan modul ini diharapkan mampu memperkaya pengalaman dan meningkatkan kemampuan penulis dalam bidang penelitian

4. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan sumber ide dalam pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan menghasilkan produk yang spesifik berupa modul berbasis *problem base learning* yang terintegrasi *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia yang valid, praktis, dan efektif. Spesifikasi modul yang dikembangkan adalah:

1. Modul yang dikembangkan bersifat praktis, mudah penggunaannya karena dilengkapi dengan petunjuk penggunaan bagi guru dan peserta didik.

2. Modul yang dikembangkan pada materi hukum dasar kimia dilengkapi dengan sintak model pembelajaran berbasis masalah yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, sehingga memungkinkan peserta didik dalam membangun pemahaman konseptualnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis
3. Di dalam modul yang dikembangkan terdapat beberapa media seperti teks, gambar serta video pembelajaran yang akan menambah daya tarik bagi peserta didik untuk mengikuti pembelajaran.

H. Asumsi Penelitian

Asumsi yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Modul merupakan salah satu media pembelajaran alternatif yang akan menarik perhatian peserta didik karena dilengkapi beberapa media seperti teks, gambar, audio serta video pembelajaran
2. Penggunaan modul berbasis *problem based learning* dan terintegrasi *green chemistry* diasumsikan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi hukum dasar kimia. Keefektifan dari modul yang dikembangkan dilihat dari hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains peserta didik.

I. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Modul

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Depdiknas, 2008).

2. *Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2017a)

3. *Green Chemistry*

Green chemistry didefinisikan sebagai kimia yang merancang produk dan proses kimia yang tidak berbahaya bagi lingkungan, sehingga mencegah pembentukan polusi. Produk kimia harus dibuat agar tidak tertinggal di lingkungan pada akhir aplikasinya dan terurai menjadi komponen yang tidak berbahaya bagi lingkungan (Ivanković, 2017).