

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR UNTUK MENUNJANG
PEMBELAJARAN KURIKULUM MERDEKA PADA
MATERI NANOTEKNOLOGI FASE E SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

**ILDYRA FAZIRA
NIM.19035089/2019**

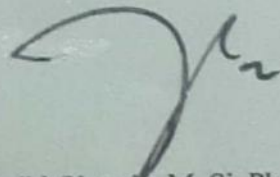
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran
Kurikulum Merdeka pada Materi Nanoteknologi Fase E
SMA/MA
Nama : Ildyra Fazira
NIM : 19035089
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

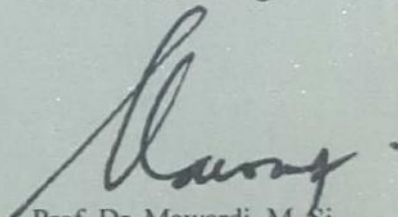
Padang, Agustus 2023

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, M. Si, Ph. D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Mawardi, M. Si
NIP. 19611123 198903 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

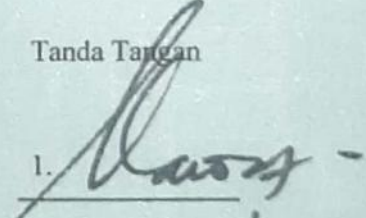
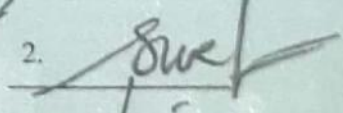
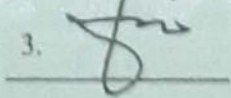
Nama : Ildyra Fazira
TM/NIM : 2019/19035089
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Nanoteknologi Fase E SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2023

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Prof. Dr. Mawardi, M. Si	1. 
2	Anggota	Dra. Suryelita, M. Si	2. 
3	Anggota	Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

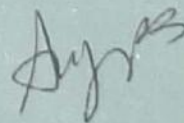
Nama : Ildyra Fazira
NIM : 19035089
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/08 November 2001
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Nanoteknologi Fase E SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditanda tangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Agustus 2023
Yang Menyatakan



Ildyra Fazira
NIM. 19035089

ABSTRAK

Ildyra Fazira: Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Nanoteknologi Fase E SMA/MA

Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka Pada Materi Nanoteknologi Fase E dilengkapi dengan konten materi yang lebih terperinci, multirepresentasi yang mudah dipahami, dan gambar-gambar yang mendukung materi pada buku ajar. Harapannya dapat menunjang proses pembelajaran serta mendukung pendidikan di era revolusi industri 4.0. Keputusan Kemendikbud Nomor 008/H/KR/2022 tentang capaian pembelajaran kimia pada fase E SMA/MA terdapat materi nanoteknologi. Pengertian nanoteknologi adalah ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat merekayasa atau mengontrol material pada skala nanometer sehingga menghasilkan sifat baru yang diinginkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka Pada Materi Nanoteknologi Fase E yang valid dan praktis.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *educational design research* (EDR) atau rancangan penelitian pendidikan. Studi penelitian dalam EDR yang dipakai adalah studi pengembangan. Model pengembangan yang digunakan merupakan model pengembangan Plomp. Subjek penelitian ini adalah dosen kimia FMIPA UNP, guru kimia SMAN 3 Padang, dan peserta didik fase E SMAN 3 Padang. Validitas dilakukan oleh tiga orang dosen, dua orang guru, evaluasi perorangan oleh tiga orang peserta didik, serta praktikalitas melalui uji kelompok kecil oleh sembilan orang peserta didik dan dua orang guru. Instrumen pengumpulan data berupa angket validitas dan angket praktikalitas.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa buku ajar dapat dikembangkan dan terbukti valid dengan rata-rata validitas 0,90 dan sangat praktis pada uji praktikalitas guru dan peserta didik dengan rata-rata praktikalitas 92,6% dan 92,6%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa buku ajar ini valid dan praktis.

Keywords: Buku Ajar, Kurikulum Merdeka, Nanoteknologi

ABSTRACT

Ildyra Fazira: The Development of Textbooks To Support Merdeka Curriculum Learning on Nanotechnology Material for Phase E High School Student

The development of textbooks to support Merdeka curriculum learning on nanotechnology material for phase E high school student is equipped with more detailed material content, multirepresentations easy to understand, and more attractive book display. It is hoped that it can support the learning process and support education in the era of the industrial revolution 4.0. Decree of the Ministry of Education and Culture Number 008/ H/KR/2022 concerning chemistry learning outcomes in phase E SMA / MA there is nanotechnology material. The definition of nanotechnology is science and technology that can engineer or control materials on a nanometer scale so as to produce new desired properties. The purpose of this study was to develop a valid and practical textbooks to support Merdeka curriculum learning on nanotechnology material for phase E high school student

The type of research used in this study is educational design research (EDR). The development model used is the Plomp development model. The subjects of this research were chemistry lecturers of FMIPA UNP, chemistry teachers of SMAN 3 Padang, and phase E students of SMAN 3 Padang. Validity was conducted by three lecturers, two teachers, individual evaluation by three students, and practicality through small group tests by nine students and two teachers. Data collection instruments were validity questionnaire and practicality questionnaire.

Based on the results of the study, it was found that the textbook can be developed and proven valid with an average validity of 0.90 and very practical in the teacher and learner practicality test with an average practicality of 92.6% and 92.6%. The results showed that this textbook is valid and practical.

Keywords: Textbook, Merdeka Curriculum, Nanotechnology, Plomp Model

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menulis proposal penelitian dengan judul “Pengembangan Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka Pada Materi Nanoteknologi Fase E SMA/MA”. Adapun tujuan proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Program Studi Pendidikan Kimia Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih dan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan, dorongan semangat dan juga doa kepada penulis dalam menulis proposal penelitian ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mawardi, M.Si sebagai dosen pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik yang telah membimbing penulis dalam menulis proposal skripsi ini.
2. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si, Ph.D sebagai Kepala Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Dr. Yerimadesi, M.Pd sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dra. Suryelita, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D sebagai dosen penguji dan validator yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Dwi Finna Syolendra, M.Pd sebagai dosen validator yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Dra. Asra, M.Pd, Zulvadiyanti, S.Pd, Laksminawati Yunaz, S.T selaku narasumber dalam penelitian ini.
8. Kedua orang tua yakni Parlin Juis dan Ibu Sweet Mariyanti serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, nasehat, semangat, yang sangat berharga dan berarti bagi penulis.

9. Rekan-rekan mahasiswa satu tim buku ajar kurikulum merdeka yang telah memberikan semangat, saran dan nasehat kepada penulis.
10. Mahasiswa senior bimbingan Bapak Prof. Dr. Mawardi, M.Si yang telah membantu memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Kimia Angkatan 2019 FMIPA UNP yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis, serta pihak-pihak lain yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk peneliti selanjutnya.

Padang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	11
A. Latar Belakang	11
B. Identifikasi Masalah	16
C. Pembatasan Masalah	16
D. Perumusan Masalah	16
E. Tujuan Penelitian	17
F. Manfaat Penelitian	17
BAB II KERANGKA TEORI.....	18
A. Kajian Teori	18
B. Penelitian Relevan.....	34
G. Kerangka Berpikir.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Subjek Penelitian.....	40
D. Objek Penelitian	40
E. Prosedur Penelitian.....	40
F. Jenis Data	48
G. Instrumen Pengumpulan Data	49
H. Teknik Analisis Data.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan.....	88

BAB V PENUTUP.....	99
A. Kesimpulan	99
B. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Kerangka Berfikir.....	60
2. Tahapan Evaluasi Formatif Penelitian Pengembangan Pendidikan.....	39
3. Tahap-tahap Pengembangan EDR	48
4. Kerangka Konseptual	56
5. <i>Cover</i> Buku Ajar	58
6. (a) <i>Cover</i> BAB I Nanoteknologi	60
6. (b) <i>Cover</i> BAB II Aplikasi Nanoteknologi	60
6. (c) <i>Cover</i> BAB III Nanomaterial	61
7. Petunjuk Penggunaan Buku	62
8. Komponen Aktivitas pada Buku Ajar	63
9. Komponen Pojok Literasi pada Buku Ajar	64
10. Komponen Info Kimia pada Buku Ajar	64
11. Komponen Proyek Pelajar Pancasila	65
12. (a) Peta Konsep Sebelum Revisi	75
12. (b) Peta Konsep Setelah Revisi	75
13. (a) Daftar Isi Sebelum Revisi	76
13. (b) Daftar Isi Sesudah Revisi	76
14. (a) Tujuan Pembelajaran pada Buku Ajar sebelum Revisi	77
14. (b) Tujuan Pembelajaran pada Buku Ajar setelah Revisi	77
14. (c) Tujuan Pembelajaran pada BAB I Nanoteknologi setelah Revisi	77

14. (d) Tujuan Pembelajaran pada BAB II Aplikasi Nanoteknologi setelah Revisi	77
14. (e) Tujuan Pembelajaran pada BAB III Nanomaterial setelah Revisi	77
15. (a) Perbandingan Ukuran Objek pada Skala Nanometer sebelum Revisi.....	78
15. (b) Perbandingan Ukuran Objek pada Skala Nanometer setelah Revisi.....	78
16. Penambahan Model Atom Rutherford setelah Revisi	79
17. Grafik Hasil Uji Validitas	92
18. Grafik Hasil Uji Praktikalitas Guru dan Peserta Didik	96

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Capaian Pembelajaran Kimia Fase E SMA/MA	27
2. Tujuan Pembelajaran.....	28
3. Kriteria Indeks Validitas Aiken 5 Validator	51
4. Keteria Tingkat Kepraktisan	52
5. Daftar Nama Validator.....	68
6. Hasil Analisis Validitas Aspek Komponen Isi.....	69
7. Hasil Analisis Validitas Aspek Komponen Penyajian.....	71
8. Hasil Analisis Validitas Aspek Komponen Kebahasaan	72
9. Hasil Analisis Validitas Aspek Komponen Kegrafisan	73
10. Hasil Analisis Data Validitas	74
11. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Kemudahan Penggunaan pada Guru	81
12. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Efisiensi Pembelajaran pada Guru	82
13. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Manfaat pada Guru.....	83
14. Hasil Analisis Praktikalitas pada Guru	84
15. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Kemudahan Penggunaan pada Peserta Didik.....	85
16. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Efisiensi Pembelajaran pada Peserta Didik	86
17. Hasil Analisis Praktikalitas Aspek Manfaat pada Peserta Didik	86
18. Hasil Analisis Praktikalitas pada Peserta Didik.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Kimia SMA/MA.....	106
2. Tabel Koefisien Validitas Aiken.....	108
3. Peta Konsep.....	109
4. Tabel Analisis Konten.....	110
5. Lembar Analisis Kebutuhan.....	112
6. Studi Literatur	125
7. Lembar Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>).....	131
8. Hasil Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>).....	133
9. Lembar Wawancara <i>One to One Evaluation</i>	135
10. Hasil Wawancara <i>One to One Evaluation</i>	137
11. Lembar Validitas.....	145
12. Hasil Angket Validitas	149
13. Analisis Data Validitas.....	169
14. Lembar Praktikalitas Guru	171
15. Hasil Angket Praktikalitas Guru	174
16. Analisis Data Praktikalitas Guru.....	180
17. Lembar Praktikalitas Peserta Didik.....	181
18. Hasil Angket Praktikalitas Peserta Didik.....	184
19. Analisis Data Praktikalitas Peserta Didik	193
20. Surat Telah Melakukan Penetilan	194
21. Dokumentasi	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi (Kemendikbud, 2022). Kurikulum memiliki tujuan untuk mengasah minat dan bakat sejak dini dengan berfokus pada materi esensial, pembentukan karakter, dan kemampuan peserta didik (Nurwiatin, 2022). Menteri Pendidikan Indonesia Nadiem Makarim meluncurkan kurikulum merdeka sebagai pengganti kurikulum 2013 untuk mengatasi permasalahan pendidikan di Indonesia akibat pandemi COVID-19 (Rahimah, 2022). Selain memperbaiki pelaksanaan pembelajaran yang terkendala oleh pandemi COVID-19, kurikulum merdeka bertujuan untuk mendukung pendidikan di era revolusi industri 4.0 (Siregar, dkk., 2020).

Revolusi industri adalah transformasi *lifestyle* dan proses kerja manusia secara fundamental, dengan kemajuan IPTEK yang diintegrasikan dalam dunia kehidupan menggunakan digital yang memberikan dampak bagi berbagai bidang ilmu pengetahuan (Hamdan, 2018). Pada awal abad 21, revolusi industri 4.0 ditandai dengan ditemukannya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), super komputer, rekayasa genetika, nanoteknologi, mobil otomatis, dan inovasi (Arnyana, 2019). Selama ini nanoteknologi hanya dapat diakses dan diketahui oleh mahasiswa, kurangnya pendekatan dan informasi dari guru tentang

nanoteknologi menjadi alasan utama informasi tentang nanoteknologi yang tidak merata sehingga menjadi tantangan dalam revolusi industri 4.0 (Amalina, dkk., 2022).

Keputusan Kemendikbud Nomor 008/H/KR/2022 tentang capaian pembelajaran kimia pada fase E SMA/MA terdapat materi nanoteknologi (Kemendikbud, 2022). Penelitian dalam bidang kimia modern terus berkembang, dibuktikan dengan penemuan nanoteknologi. Pengertian nanoteknologi adalah ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat merekayasa atau mengontrol material pada skala nanometer sehingga menghasilkan sifat baru yang diinginkan (Booker & Boysen, 2011). Konsep nanoteknologi pertama kali diperkenalkan oleh Richard Feynman pada tahun 1959 melalui pidatonya yang berjudul "*There's Plenty of Room at the Bottom*". Dalam pidato ini, Feynman membahas potensi pengembangan teknologi di skala nanometer dan bagaimana memanipulasi atom dan molekul (Feynman, 1959). Sedangkan istilah kata "Nanoteknologi" diciptakan oleh Nario Taniguchi seorang Profesor dari *Tokyo University of Science* pada tahun 1974 yang menjadi awal mula nanoteknologi dikaji lebih mendalam secara ilmiah (Taniguchi, dkk., 1974). Salah satu contoh aplikasi nanoteknologi dalam bidang material yaitu nanomaterial. Pengertian nanomaterial menurut ISO (*International Organization for Standardization*) adalah material yang memiliki struktur atau karakteristik pada skala nanometer. Nanomaterial yang mempunyai rentang ukuran 1-100 nm (Rao, dkk., 2004). Nanomaterial dapat dibentuk melalui sintesis yang dilakukan dengan metode *top-down* dan *bottom-up* (Abid, dkk.,

2022). Nanoteknologi dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti bidang lingkungan, pertanian, kesehatan, pangan, kosmetik, pakaian, teknologi, dan lainnya (Abdullaeva, 2017)

Nanoteknologi memiliki potensi yang dapat berkembang menjadi ilmu terapan yang unik dan inovatif. Para peneliti dari institusi di Indonesia semakin giat dan aktif dalam penelitian nanoteknologi, membuktikan bahwa produk nano laris di pasaran dan diterima oleh masyarakat (Harta, 2017). Dalam penelitian Duncan, dkk (2010) memberikan kesimpulan bahwa 90% peserta menganggap pembelajaran nanoteknologi menarik dan menyenangkan. Selain itu, Ambrogi, dkk (2008) menyatakan bahwa pembelajaran nanoteknologi dapat memberikan hasil pembelajaran yang positif, serta dapat meningkatkan kemampuan kognitif, minat dan motivasi dalam sains. Selaras dengan penelitian Aji (2016) menyatakan bahan ajar yang terintegrasi dengan konteks nanoteknologi dapat meningkatkan keterampilan proses peserta didik dan menghasilkan *output* kompetensi kognitif yang berguna dalam bersaing di dunia global. Namun, bahan ajar tersebut belum disesuaikan untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia di SMA Negeri 3 Padang, SMA Negeri 8 Padang, dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP, ditemukan permasalahan bahwa peserta didik belum memahami pelajaran kimia terutama pada materi nanoteknologi. Hal ini dikarenakan materi nanoteknologi merupakan materi baru dan asing bagi peserta didik serta materi yang bersifat abstrak. Materi yang bersifat abstrak

tidak dapat diamati secara langsung dengan panca indera manusia sehingga peserta didik membutuhkan multirepresentasi kimia untuk memahami materi nanoteknologi. Namun, pada buku ajar Kemendikbud belum terdapat multirepresentasi supaya peserta didik lebih memahami materi nanoteknologi. Buku ajar sebagai perangkat pembelajaran untuk guru dan peserta didik pada konten materi nanoteknologi dinilai oleh guru kurang terperinci, karena materi nanoteknologi pada buku Kemendikbud tidak menjelaskan perkembangan nanoteknologi, aplikasi nanoteknologi dalam kehidupan sehari-hari, keunggulan nanomaterial secara rinci dan kekurangan nanomaterial. Dibutuhkan referensi buku ajar lainnya guna menambah dan melengkapi materi yang telah ada. Buku ajar dibuat dengan menyajikan multirepresentasi dan gambar-gambar yang dapat mendukung materi dan dapat memudahkan peserta didik memahami materi yang disajikan.

Konsep abstrak yang kompleks membutuhkan penjelasan yang dapat memvisualisasikan materi dalam berbagai bentuk representasi (Santika, dkk., 2022). Misalnya, mengombinasikan gambar, grafik, simbol, rumus, diagram, atau kalimat verbal yang masing-masing menunjukkan format representasi yang berbeda (multirepresentasi) (Soleha, dkk., 2017). Model multirepresentasi dalam pembelajaran kimia yang diajukan oleh Johnstone (1982) adalah *Chemistry triplet* yang terdiri dari representasi 1) *macroscale* (makroskopis), bersifat nyata dan dapat dilihat oleh mata, 2) *nanoscale* (sub-mikroskopis), bersifat nyata namun tidak kasat mata yang terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel atau

atom, dan 3) simbolik, terdiri dari berbagai jenis representasi gambar maupun aljabar (Bahan, dkk., 2018; Alighiri, dkk., 2018)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Angga, dkk (2021) hambatan yang dirasakan oleh guru yaitu kurangnya sumber belajar berupa buku ajar untuk pelaksanaan pembelajaran kurikulum merdeka. Buku ajar merupakan buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, disusun secara sistematis sehingga dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran di sekolah (Suhardjono, 2001; Muslich, 2014). Kelebihan menggunakan buku ajar yaitu dapat membantu pengelolaan proses pembelajaran yang sistematis dan buku ajar memiliki desain menarik yang mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Muslich, 2014; Astuti, dkk., 2022). Dalam penelitian yang dilakukan Sianturi dan Dongoran (2019) mengenai pengembangan buku ajar menyimpulkan pemahaman peserta didik menggunakan buku ajar yang dikembangkan lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan buku ajar.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu peneliti mengembangkan buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka yang telah dilengkapi dengan konten materi yang lebih terperinci, multirepresentasi yang mudah dipahami, dan terdapat gambar-gambar yang mendukung materi pada buku ajar. Harapannya dapat menunjang proses pembelajaran serta mendukung pendidikan di era revolusi industri 4.0. Maka dari itu, peneliti memberi solusi dengan mengembangkan **“Buku Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka Pada Materi Nanoteknologi Fase E SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka identifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Materi nanoteknologi yang terdapat pada kurikulum Merdeka merupakan materi baru dan asing bagi peserta didik.
2. Buku ajar yang tersedia pada konten materi nanoteknologi belum terperinci, belum dilengkapi dengan multirepresentasi dan gambar-gambar yang membantu peserta didik memahami materi nanoteknologi.
3. Terbatasnya akses informasi tentang nanoteknologi dari guru untuk peserta didik sehingga menjadi tantangan dalam revolusi 4.0.

C. Pembatasan Masalah

Supaya penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah, berdasarkan masalah yang dikemukakan di atas peneliti fokuskan atau dibatasi pada pengembangan buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi nanoteknologi fase E SMA/MA untuk menentukan tingkat validitas dan praktikalitas.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi nanoteknologi fase E SMA/MA?

2. Bagaimana tingkat validitas dan praktikalitas buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi nanoteknologi fase E SMA/MA yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengembangkan buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi nanoteknologi fase E SMA/MA.
2. Menentukan tingkat validitas dan praktikalitas buku ajar untuk menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi nanoteknologi fase E SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Bagi peneliti, harapannya dapat menjadi bekal ilmu dan pengalaman dalam mengembangkan buku ajar untuk menunjang pembelajaran pada kurikulum Merdeka serta penyelesaian tugas akhir.
2. Bagi peneliti lainnya, sebagai referensi dalam melakukan penelitian dan basis untuk penelitian lanjutan sehingga dihasilkan buku ajar yang efektif.