

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM  
MERDEKA PADA MATERI PENGUKURAN DI SMA**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**MUAMMAR KHADAFI**  
**NIM. 190204085**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
2024 M / 1445 H**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA PADA MATERI PENGUKURAN DI SMA

#### SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Diajukan Oleh:

**Muammar Khadafi  
NIM. 190204085**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Fisika

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Disetujui Oleh:

Pembimbing,



**Zahriah, M.Pd.  
NIP.199004132019032012**

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS  
KURIKULUM MERDEKA PADA MATERI  
PENGUKURAN DI SMA**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Kamis, 15 Agustus 2024 M  
11 Safar 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Zahriah, M.Pd.  
NIP. 199004132019032012

Sekretaris,

Sabaruddin, S.Pd.I, M.Pd.  
NIDN. 2024118703

Penguji I,

Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd.  
NIP. 19820819200642002

Penguji II,

Fera Annisa, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 198701052023212032

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul M. S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.  
NIP. 197304021997031003

Ab



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muammar Khadafi  
NIM : 190204085  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka  
Pada Materi Pengukuran di SMA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan, dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 17 Juli 2024

Yang menyatakan,



Muammar Khadafi

## ABSTRAK

Nama : Muammar Khadafi  
NIM : 190204085  
Fakultas/Program Studi : Tabiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran  
Pembimbing : Zahriah, M.Pd.  
Kata Kunci : *Modul Ajar, Kurikulum Merdeka, Pengukuran*

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang ditemukan yaitu belum tersedianya modul ajar Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran Fisika, salah satunya pada materi pengukuran meskipun sekolah yang bersangkutan sudah menerapkan Kurikulum Merdeka dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan dari penelitian yaitu untuk membentuk mental yang merdeka, *independent* dan mendesain modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka sekaligus menguji kelayakan modul yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Four-D*. Model ini memiliki empat tahap yang terdiri dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Hasil instrumen penelitian berdasarkan validasi dari ahli perangkat pembelajaran dan ahli materi mengenai modul ajar yang berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA (Sekolah Menengah Atas) mendapatkan persentase kelayakan 96,25% dengan kriteria yang sangat layak. Penilaian dari ahli materi menghasilkan persentase kelayakan 86,66% dengan kriteria sangat layak, dan mendapatkan rata-rata nilai totalnya 91,45% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA (Sekolah Menengah Atas) adalah sangat layak dan praktis untuk diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar maupun proses pembelajaran.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang telah menurunkan kitab suci Al Qur'an sebagai anugerah terbesar, sebagai *hudan linnas* (petunjuk bagi seluruh umat manusia), dan sebagai *rahmatan lil alamin* (rahmat bagi alam semesta) sehingga dengan Cahaya-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran di SMA”**. Shalawat serta salam tidak lupa selalu Penulis hadiahkan kepada Nabi Besar, Baginda Yang Mulia Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wassalam*, serta kepada para sahabat beliau yang telah merubah zaman kegelapan menjadi zaman penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi dan melengkapi syarat meraih gelar Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Di dalam penulisan skripsi ini, Penulis menemukan banyak sekali kesulitan dan tantangan, namun banyak pihak yang bersedia membantu dan mendukung Penulis dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini sehingga segala kesulitan terasa jauh lebih mudah dan tantangan berhasil Penulis hadapi dengan baik. Dengan segenap syukur dan rasa hormat, Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan bimbingan kepada:

1. Terima kasih kepada Bapak Prof. Safrul Muluk S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar - Raniry Banda Aceh.

2. Terima kasih kepada Ibu Fitriyawany, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
3. Terima kasih kepada Ibu Dra. Ida Meutiawati, M.Pd selaku Penasehat Akademik yang telah membantu, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan serta semangat kepada Penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Terima kasih kepada Ibu Zahriah, M.Pd selaku Pembimbing skripsi yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan serta semangat dari pergantian judul sampai penyelesaian skripsi ini.
5. Terima kasih kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Banda Aceh
6. Terima kasih kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Akademik Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang memberikan pelayanan sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Terima kasih kepada keluarga besar yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan juga motivasi dan do'a yang tiada henti untuk Penulis.
8. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan di perguruan tinggi, juga teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2019.
9. Terima kasih kepada seluruh validator yang telah validasi karya ilmiah ini.
10. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membatu Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>2</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>3</b>
<b>SURAT PERYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>5</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>6</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>8</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>9</b>
A. Latar Belakang .....	9
B. Rumusan Masalah .....	14
C. Tujuan Penelitian .....	14
D. Manfaat Penelitian .....	14
E. Definisi Operasional.....	15
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>19</b>
A. Modul Ajar .....	19
B. Modul Ajar Kurikulum Merdeka .....	27
C. Pengukuran .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>59</b>
A. Rancangan Penelitian .....	59
B. Prosedur Penelitian.....	60
C. Instrumen Penelitian.....	65
D. Teknik Pengumpulan Data .....	66
E. Teknik Analisis Data.....	66
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>69</b>
A. Hasil Penelitian .....	69
B. Pembahasan .....	84
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>88</b>
A. Kesimpulan .....	88
B. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>94</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>103</b>



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan adalah suatu cara bagi manusia untuk dapat bertahan hidup, ini terbukti dengan keharusan bagi manusia untuk selalu dapat menyesuaikan diri dengan percepatan perkembangan zaman. Dalam Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, terungkap bahwa pendidikan yang baik adalah pendidikan yang bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa supaya tumbuh menjadi manusia yang memiliki iman dan ketakwaan kepada Allah SWT, berakhlak mulia, kreatif, cakap, mandiri, berilmu, sehat, dan menjadi warga negara yang menjunjung nilai-nilai demokrasi serta bertanggung jawab.

Sebuah media yang digunakan untuk mencapai pendidikan yang baik dan cakap adalah kurikulum. Pendidikan adalah salah satu pilar utama dan menjadi bagian terpenting di dalam pembangunan nasional Indonesia. Sumber daya manusia (SDM) yang unggul dengan keterampilan yang mumpuni adalah sebuah dasar dalam membangun suatu bangsa untuk menjadi lebih maju. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, beberapa di antaranya adalah pemberian beasiswa pada peserta didik yang kurang mampu dan berprestasi, pelatihan untuk meningkatkan keterampilan pada peserta didik, pelatihan dan diklat untuk meningkatkan kemampuan dan kompetensi guru dalam

mengajar, serta perbaikan dan penyempurnaan kurikulum demi menemukan cara yang paling tepat untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan.<sup>1</sup>

Kurikulum Merdeka yang dicetuskan oleh Menteri Pendidikan Nadiem Makarim dan dipakai hingga saat ini, telah disosialisasikan dan diimplementasikan kepada seluruh satuan pendidikan. Tujuannya adalah untuk memperbaharui proses pembelajaran yang sempat terkendala oleh pandemi global COVID-19. Pemerintah yang menetapkan kurikulum ini memberikan beberapa pilihan (opsional) pada proses penerapan Kurikulum Merdeka di sekolah, antara lain (1) Merdeka Belajar, (2) Merdeka Berbagi, dan (3) Merdeka Berubah. Di saat menerapkan Kurikulum Merdeka, sudah pasti membawa efek perubahan yang sangat signifikan terhadap guru dan tenaga pendidik di sekolah, baik dari segi administrasi pembelajaran maupun dari segi proses evaluasi pembelajaran.<sup>2</sup>

Hakikat dari Merdeka Belajar adalah memperdalam kompetensi guru/tenaga pendidik dan peserta didik untuk dapat berinovasi dan meningkatkan kualitas pada pembelajaran secara independen.<sup>3</sup> Indonesia telah menjalani sebelas kali dinamika dan perubahan, ini berdasarkan dari kebijakan perubahan kurikulum pada hasil-hasil prediksi, analisis, evaluasi, serta berbagai jenis tantangan yang telah dihadapi, baik itu tantangan internal maupun eksternal yang dinamis. Konteks tersebut berarti kurikulum adalah sebuah produk kebijakan bersifat kontekstual, dinamis, dan

---

<sup>1</sup> Sintia, Devi, Nur'aini. "Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Teorima Pythagoras". Yogyakarta: Skripsi. 2023

<sup>2</sup> Rahimah, R. *Peningkatan Kemampuan Guru SMP 10 Kota Tebingtinggi Dalam Menyusun Modul Ajar Kurikulum Merdeka Melalui Kegiatan Pendampingan Tahun Ajaran 2021/2022*. Ansiru PAI. Vol. 6 No. 1. 2023. h 92-106

<sup>3</sup> Merta Sari, N. K. L. "Pengembangan Bahan Ajar Embroidery Berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka". *Doctoral Dissertation: Universitas Pendidikan Ganesha*. 2022

relatif, untuk terwujudnya capaian yang maksimal.<sup>4</sup> Modul ajar adalah perangkat untuk pembelajaran atau rancangan pembelajaran yang didasari oleh kurikulum, yang pengaplikasiannya dilakukan untuk meraih standar kompetensi yang sudah ditetapkan. Modul ajar memiliki *main role* (peran utama) untuk mendukung guru dalam menetapkan rancangan pembelajaran.<sup>5</sup>

Dalam penyusunan perangkat pembelajaran, guru adalah tokoh yang sangat berperan penting, para guru diharapkan bisa berinovasi saat membuat modul ajar. Membuat modul ajar adalah kompetensi pedagogik (ilmu pengajaran) guru yang sangat penting untuk dikembangkan. Teknik dan cara mengajar guru di dalam kelas diharapkan menjadi lebih efektif, efisien, dan tidak keluar pembahasan dari *goal indicator* (indikator pencapaian). Intinya di dalam penyusunan perangkat pembelajaran, guru harus terus menerus diasah kemampuan berpikirnya sehingga dapat berinovasi di dalam modul ajar.

Berdasarkan hasil kuesioner analisis kebutuhan untuk guru melalui beberapa pertanyaan oleh peneliti dan jawaban dari para guru, dapat dinyatakan bahwa SMA Plus Al-Athiyah Banda Aceh telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka selama dua tahun, dan telah diterapkan juga pada pembelajaran Fisika dari segi proses kegiatan pembelajarannya dan menggunakan pendekatan diferensiasi, (penerapan Kurikulum Merdeka hanya untuk kelas satu dan dua saja). Modul mata pelajaran Fisika di SMA Plus Al-Athiyah telah disusun berdasarkan Kurikulum

---

<sup>4</sup> Machali Imam. “Kebijakan Perubahan Kurikulum 2013 Dalam Menyongsong Indonesia Emas Tahun 2045”. Kebijakan Perubahan Kurikulum Vol. 3 No. 1. 2014. h 71

<sup>5</sup> Nesri dan Kristanto. “Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi Untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa”. AKSIOMA: Jurnal.Pendidikan. Vol. 9 No 3. 2020. h 480-49

Merdeka dalam pengembangan proses kegiatan pembelajaran untuk menerapkan pendekatan diferensiasi, sekolah berasrama tidak menggunakan *Mobile Phone* atau yang lebih sering disebut *Hand Phone* (HP), dan modul yang dibuat sudah pada materi vektor. Adapun kendala di dalam penerapan Kurikulum Merdeka adalah kemampuan peserta didik yang beragam, dan untuk itu diperlukan fasilitas laboratorium yang lengkap, pustaka dan sumber belajar yang memadai di sekolah, tetapi semuanya itu masih terbatas. Sedangkan alat yang digunakan untuk mengajar materi pelajaran Fisika antara lain menggunakan KIT Optik, KIT Mekanika, KIT Listrik dan Magnet. Adapun alat peraga yang dibutuhkan untuk mengajar materi pengukuran adalah jangka sorong, dan mikrometer sekrup.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang sudah dilakukan oleh Rahmat Setiawan, Ferra Dian Andanty, dan Nukmatius Syahria, dapat dinyatakan bahwa, Kurikulum Merdeka adalah suatu keniscayaan yang tidak bisa disanggah, karena itu para guru seharusnya melihat bahwa mereka wajib beradaptasi dengan penyesuaian kurikulum tersebut. Para guru bisa menilai jika dengan memerdekakan dan membebaskan para peserta didik pada minatnya, maka guru juga harus bisa merdeka dan bebas dalam memilih, membuat, dan memodifikasi perangkat ajar serta dapat mengembangkan modul ajar yang paling relevan dengan upaya membentuk Profil Pelajar Pancasila.<sup>6</sup>

Selanjutnya, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Erisya Jannah, Irmaliya Izzah Salsabilla, dan Juanda, menyatakan bahwa Kurikulum Merdeka Belajar pada

---

<sup>6</sup> Rahmat Setiawan dkk. "Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Bahasa Inggris Smk Kota Surabaya". Jurnal Gramaswara. Vol. 2 No. 2. 2022. h 60



saat ini sudah dipakai oleh sebagian besar satuan pendidikan di semua jenjang. Salah satu perbedaan antara Kurikulum Merdeka dengan Kurikulum sebelumnya adalah pembuatan modul ajar yang sebelumnya dikenal dengan sebutan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran). *Point of view* dari modul ajar Kurikulum Merdeka terdapat pada komponen Profil Pelajar Pancasila (PPP) dan pembuatan modul ajar yang dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik, guru, dan sekolah.<sup>7</sup>

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Fitri Fianingrum, Novaliyosi, Hepsi Nindiasari, menyatakan pengaplikasian Kurikulum Merdeka memberikan pengaruh positif terhadap pembelajaran Matematika.<sup>8</sup> Berdasarkan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka menarik daya tarik peserta didik dan dapat juga dijadikan bahan ajar oleh guru.

Ketiga penelitian terdahulu menggunakan metode Research and Development (*R&D*) model *Four-D* (*Define, Design, Develop dan Disseminate*). Dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka di SMA dengan menggunakan metode *R&D* dan model *Four-D* pada materi pengukuran. Perbedaan dari penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu tempat, waktu penelitian dan jumlah sampelnya serta materi dan metode penelitian yang digunakan. Berdasarkan dengan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti

---

<sup>7</sup> Irmaliya Izzah Salsabilla dkk. “Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka”. Jurnal Pembelajaran. Vol. 3 No. 1. 2023. h 40

<sup>8</sup> Fitri Fianingrum dkk. “Pengembangan Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Matematika”. Jurnal Pendidikan. Vol. 5 No. 1. 2023. h 136

akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran di SMA”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, adalah:

1. Bagaimana desain modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA?
2. Bagaimana kelayakan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendesain modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA
2. Untuk menilai kelayakan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi pengukuran di SMA

## **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara Teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menambah pengetahuan terhadap pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka sehingga mampu berkontribusi untuk meningkatkan mutu

pendidikan. dan juga hasil dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi penelitian yang akan datang.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Peserta Didik

Mampu meningkatkan minat belajar peserta didik, menjadi alternatif untuk membangkitkan minat membaca dan rasa ingin tahu peserta didik melalui desain yang menarik pada modul Kurikulum Merdeka.

### b. Bagi Guru

Membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan memberikan inovasi baru bagi guru dalam mengembangkan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka.

### c. Bagi Sekolah

Menjadi referensi baru untuk pembelajaran disekolah.

### d. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti terkait dengan modul ajar berbasis kurikulum berbasis Merdeka.

## E. Definisi Operasional R - R A N I R Y

Mencegah tafsiran yang berbeda terhadap berbagai istilah yang digunakan dalam tulisan ini, maka Penulis merasa perlu untuk memberikan penjelasan istilah-istilah sebagai berikut :

### 1. Pengembangan

Pengembangan adalah sebuah proses untuk mengembangkan sebuah produk baru, atau menyempurnakan produk-produk yang sudah ada, dan

yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dimaksud tidak mesti berwujud bendawi atau perangkat keras (*hardware*), seperti berbagai alat bantu pembelajaran yang ada di kelas atau dilaboratorium, tetapi juga dapat berwujud perangkat lunak (*software*), seperti program-program komputer atau model-model pendidikan, pelatihan, bimbingan, pembelajaran, evaluasi, dan manajemen.<sup>9</sup>

Di dalam dunia pendidikan, kajian pengembangan difokuskan di bidang desain atau rancangan, baik yang berwujud model desain dan desain bahan ajar, produk misalnya media, dan juga proses. Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah sebuah metode atau cara yang dipakai untuk mendapatkan produk tertentu dan keefektifan produk tersebut.

## 2. Modul Pembelajaran

Pengembangan modul pembelajaran adalah paket belajar mandiri yang berisi satu rangkaian pengalaman belajar yang sudah direncanakan dan dibentuk secara sistematis dengan tujuan dapat membantu peserta didik mencapai *learning goal* (tujuan pembelajaran).<sup>10</sup> Modul ajar merupakan suatu bahan ajar yang telah dirancang dengan sistematis dari segi bahasa sehingga mudah dipahami oleh para peserta didik, ini disesuaikan dengan

---

<sup>9</sup> Nana Syaodih S. “*Metode Penelitian Pendidikan*”. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2008. h 164

<sup>10</sup> Mulyasa. “*Kurikulum Yang Disempurnakan*”. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2006. h 231



tingkat pengetahuan dan usia peserta didik, agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan atau bantuan.<sup>11</sup>

Berdasarkan beberapa pendapat di atas kita dapat menarik kesimpulan bahwa modul pembelajaran adalah sebuah bahan ajar yang dirancang dan disusun dengan cara yang sistematis dengan tujuan dapat membantu peserta didik, sehingga mereka bisa belajar secara mandiri agar tercapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

### 3. Kurikulum Merdeka

Kurikulum Merdeka adalah kurikulum yang dapat mengasah bakat minat dari sejak dini dengan fokus pada materi esensial, pengembangan karakter peserta didik pada pembelajaran intrakurikuler yang dapat beragam, dan dapat disajikan untuk berfokus pada pusat untuk suatu kegiatan sekolah yang dilaksanakan dengan belajar mengajar dikelas.<sup>12</sup>

### 4. Pengukuran

Pengukuran adalah materi fase E kelas X di SMA, bagian dari keterampilan proses fisika yang merupakan pengumpulan informasi baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Dengan melakukan pengukuran, dapat diperoleh besarnya atau nilai suatu besaran atau bukti kualitatif.

Dalam pembelajaran Fisika, seorang pendidik tidak hanya menyampaikan kumpulan fakta eksrak, tetapi juga perlu menggunakan pendekatan proses. Sebab itu, melakukan eksperimen (percobaan) di dalam

---

<sup>11</sup> Agus Suprijono, “*Cooperatif Learning*”. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2011. h 10

<sup>12</sup> Azizah. “*Efektivitas Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas 1 SD Islam AL-Ghaffaar Mulyoagung*”. Skripsi. 2023

pelajaran Fisika sangatlah penting melakukan beragam eksperimen di laboratorium, berarti dengan berusaha mereproduksi gejala-gejala alam dan kemudian dilakukanlah pengukuran. Hal yang perlu dipahami sebelum melakukan percobaan adalah, setiap orang hendaknya telah mengerti arti pengukuran. Tanpa memahami hal ini (pengukuran), besar kemungkinan akan terjadi *failure* (kegagalan) dalam melakukan percobaan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Modul Ajar

##### 1. Pengertian Modul Ajar

Modul ajar merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.<sup>13</sup>

Modul ajar merupakan suatu bahan ajar yang telah dirancang dengan sistematis dari segi bahasa sehingga mudah dipahami oleh para peserta didik, ini disesuaikan dengan tingkat pengetahuan dan usia peserta didik, agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan atau bantuan.<sup>14</sup>

Modul ajar adalah sarana atau alat pembelajaran yang berisi materi, metode, bahasan-bahasan dan cara evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kompleksitasnya.<sup>15</sup>

Berdasarkan beberapa pendapat di atas kita dapat menarik kesimpulan bahwa modul ajar adalah sebuah bahan ajar yang dirancang dan disusun dengan cara yang sistematis dengan tujuan dapat membantu peserta didik, sehingga mampu belajar secara mandiri agar tercapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

##### 2. Karakteristik Modul Ajar

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristiknya diantaranya yaitu:

---

231 <sup>13</sup> Mulyasa. *“Kurikulum Yang Disempurnakan”*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2006. h

<sup>14</sup> Agus Suprijono. *“Cooperatif Learning”*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2011. h 106

<sup>15</sup> Depdiknas. *“Penulisan Modul”*. Jakarta: Depdiknas. 2008. h 3

### 1. *Selfinstruction*

Suatu karakteristik yang sangat penting di dalam modul ajar, di tahap ini para peserta didik diharapkan mampu untuk belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada aspek ajar yang lain. Maka di dalam karakteristik ini, modul ajar harus: <sup>16</sup>

- a. Berisi tujuan pembelajaran yang dapat dipahami dengan jelas dan dapat pula menggambarkan pencapaian dari kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- b. Berisi materi pembelajaran yang disajikan di berbagai unit kegiatan yang spesifik/berskala kecil, sehingga dapat dengan mudah dipelajari sampai tuntas.
- c. Menyediakan contoh dan ilustrasi yang dapat mendukung kejelasan dalam pemaparan materi-materi pembelajaran.
- d. Berisi berbagai soal latihan, tugas-tugas dan *item* sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan peserta didik.
- e. Kontekstual, yang dimaksud adalah materi ajar yang disampaikan harus memiliki keterkaitan dengan suasana, tugas konteks kegiatan dan *environment* (lingkungan) peserta didik.
- f. Bahasa yang digunakan sederhana, mudah dipahami, dan komunikatif.
- g. Memiliki rangkuman dari materi pembelajaran.
- h. Memiliki instrumen penelitian.

---

<sup>16</sup> Rio Septora, "Pengembangan Modul dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik pada Kelas X". Jurnal Penelitian LPPM UM METRO Vol. 2 No. 1. 2017



- i. Adanya *feedback* (umpan balik) atas penilaian peserta didik.
- j. Memiliki informasi mengenai rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran.

## 2. *Selfcontained*

Memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.

## 3. *Stand Alone*

Karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain.

## 4. *Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap pengembangan ilmu dan teknologi.

## 5. *User Friendly*

Modul hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* dengan akrab pemakaiannya.

## 3. Fungsi Modul Ajar

Sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut:<sup>17</sup>

1. Bahan Ajar Mandiri yang dimaksud adalah penggunaan berbagai Modul di dalam Proses Pembelajaran yang berfungsi untuk meningkatkan atau menaikkan standar kemampuan para peserta didik dalam belajar secara mandiri tanpa tergantung oleh kehadiran guru atau pendidik.

---

<sup>17</sup> Prastowo. "Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif". Yogyakarta: Diva Press. 2015. h 107

2. Pengganti fungsi pendidik atau guru, yang dimaksud adalah Modul sebagai bahan ajar harus bisa menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan bisa dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sesuai dengan usia dan tingkat pendidikannya.
3. Sebagai alat evaluasi, yang dimaksud adalah dengan Modul yang tersedia para peserta didik bisa mengukur serta menilai sendiri tingkat kompetensi atau penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Karena di dalam modul tersebut sudah terdapat kunci jawaban.
4. Sebagai alat evaluasi, dengan modul peserta didik dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dipelajari karena dalam modul sudah ada kunci jawaban.
5. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik, maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik. dapat digaris bawahi bahwa modul berfungsi sebagai bahan ajar mandiri tanpa tergantung kepada pendidik atau guru, modul juga berfungsi sebagai alat evaluasi untuk mengukur penguasaan peserta didik dalam materi yang sudah dipelajari, serta modul dapat dijadikan sebagai sumber referensi atau rujukan lainnya.

#### **4. Tujuan Modul Ajar**

Tujuan yang akan dicapai dengan pembelajaran yang menggunakan modul ajar adalah:

1. Mempermudah dan memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu berisfat verbal.

2. Menjadi solusi dari keterbatasan waktu, ruang, dan daya penginderaan pendidik dan peserta didik.
3. Meningkatkan dan memicu gairah peserta didik untuk belajar.
4. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam interaksi langsung dengan lingkungan dan sumber-sumber belajar lainnya.
5. Membuka kesempatan bagi peserta didik untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dan minat.
6. Memungkinkan peserta didik untuk mengukur kemampuan hasil belajarnya secara mandiri.

Tujuan lain belajar mengajar dengan modul ajar antara lain memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar menurut cara masing-masing karena setiap orang memiliki cara dan berpikir yang berbeda dalam pemecahan masalah yang berdasarkan latar belakang ilmu dan kebiasaan masing-masing. Sedangkan tujuan dari penyusunan modul adalah supaya peserta didik dapat belajar tanpa bimbingan guru, melatih kejujuran, dan mengakomodasi berbagai macam tingkat dan kecepatan belajar, serta supaya peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat kompetensinya

Keuntungan lain dari pembelajaran dengan modul adalah untuk meningkatkan kerjasama antar peserta didik dengan menghilangkan rasa persaingan di kalangan peserta didik, karena semua peserta didik dapat meraih nilai tertinggi. Kerjasama peserta didik dan guru juga meningkat karena sama-sama bertanggung jawab untuk keberhasilan pembelajaran.

## 5. Komponen-Komponen Modul Ajar

Dalam membuat modul ajar, guru harus memenuhi beberapa komponen didalamnya. Komponen modul ajar kurikulum merdeka bisa disesuaikan oleh pendidik sesuai dengan kebutuhan. Adapun berikut ini merupakan beberapa komponen yang mesti dipenuhi di dalam modul ajar kurikulum merdeka, adalah:<sup>18</sup>

1. Identitas Modul ajar yang terdiri dari nama penyusun, tahun penyusunan, institusi penyusun, jenjang sekolah, tingkat kelas, dan alokasi waktu pembelajaran. Identitas Modul memberikan info mengenai kepemilikan dan tujuan modul ajar.
2. Kompetensi atau penguasaan awal yang dimiliki para peserta didik yang berupa pengetahuan dan keterampilan sebelum mengikuti kegiatan belajar mengajar.
3. Berdasarkan kompetensi yang dimiliki peserta didik, para guru dapat melakukan asesmen diagnostik dan membagi para peserta didik di kelompok belajar yang sesuai sehingga memudahkan guru dalam mengajar dan mengukur hasil rancangan modul ajar.
4. Proses pembelajaran memiliki tujuan akhir yaitu membentuk Profil Pelajar Pancasila yang berkarakter.
5. Sarana dan Prasarana yang berupa alat dan materi ajar sebagai penunjang kegiatan pembelajaran.

---

<sup>18</sup> Epin Supini. “*Mengenal Modul Ajar Dalam Kurikulum Merdeka*”. Kurikulum Merdeka. 2022

6. Modul ajar untuk beberapa kelompok target peserta didik.
7. Secara umum peserta didik tidak memiliki kesulitan untuk memahami materi yang diajarkan.
8. Peserta didik yang memiliki kesulitan dalam belajar karena berbagai keterbatasan.
9. Peserta didik memiliki kemampuan pencapaian yang tinggi dan dapat memahami materi pembelajaran dengan cepat sehingga mempunyai keterampilan memimpin.
10. Rangkaian pembelajaran yang berisi pembelajaran tatap muka, pembelajaran online dan kombinasi.

#### **6. Langkah-langkah Penyusunan Modul Ajar**

Pada saat mengembangkan modul ajar langkah-langkah yang dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pengembangan modul ajar didasarkan analisis kondisi dan kebutuhan guru, peserta didik, satuan pendidikan, sarana dan prasarana sekolah.
2. Mengidentifikasi dan menentukan profil pelajar Pancasila.
3. Menentukan alur pembelajaran yang bisa dikembangkan menjadi modul ajar.
4. Penyusunan modul ajar yang sesuai dengan komponen yang tersedia.
5. Guru melakukan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan modul yang sudah disusun.
6. Guru mengevaluasi dan menindaklanjuti efektivitas modul dan pembelajaran berikutnya.



## 7. Kelebihan Modul Ajar

Setiap kurikulum yang pernah diberlakukan dan diterapkan dalam dunia pendidikan Indonesia masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Perubahan dari satu kurikulum ke kurikulum berikutnya merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki dan menyesuaikan standar pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman. Kurikulum merdeka dibuat dan dicetus oleh Kemenristekdikti untuk meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia. Tidak dapat dipungkiri bahwa Kurikulum Merdeka ini juga memiliki sisi kelebihan dan kekurangan, antara lain:<sup>19</sup>

1. Kurikulum yang sederhana tetapi mendalam.
2. Kurikulum yang fokus pada pengetahuan esensial dan pengembangan pribadi peserta didik berdasarkan tahapan dan prosesnya.
3. Pembelajaran yang lebih bermakna, tidak tergesa-gesa dan menyenangkan.
4. Peserta didik menjadi lebih merdeka karena tidak ada lagi program peminatan.
5. Guru lebih mudah dalam mengajar dan sesuai penilaian terhadap jenjang capaian peserta didik.

## 8. Kekurangan Modul Ajar

Sedangkan kekurangan dari Kurikulum Merdeka adalah:

1. Implementasi yang belum matang.
2. Sistem yang belum terealisasi dengan baik,

---

<sup>19</sup> Ahmad Almarisi. *Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Sejarah dalam Prerspektif Historis*. Jurnal Pendidikan. Vol. 7. No. 1. 2023

### 3. Kekurangan SDM dan sistem yang belum terstruktur.

Berdasar uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Kurikulum Merdeka memiliki sistem yang lebih sederhana daripada Kurikulum lain sebelumnya, dan dalam penerapannya kurikulum ini jauh memberikan kebebasan pada para peserta didik untuk menjadi lebih kreatif dalam pengembangan bakat dan pemilihan minatnya.

Di balik kelebihan yang dimiliki Kurikulum Merdeka, terdapat beberapa kelemahan yang menjadi kendala untuk menerapkannya, di antaranya ialah belum memadainya fasilitas dan sumber daya manusia untuk mendukung penerapan Kurikulum Merdeka. Dalam penerapannya, Kurikulum Merdeka juga harus memiliki fasilitas yang mendukung. Untuk saat ini secara kasat mata hanya sekolah yang memiliki fasilitas yang mendukung yang sudah menerapkan Kurikulum Merdeka, terutama Sekolah Negeri.

## **B. Modul Ajar Kurikulum Merdeka**

### **1. Pengertian Modul Ajar Kurikulum Merdeka**

Modul ajar sangat diperlukan untuk guru dan peserta didik dalam mengembangkan efektivitas kegiatan belajar mengajar. Pada dasar struktur kurikulum merupakan bagian paling penting dalam kurikulum itu sendiri. Karena agar dapat menganalisis kebutuhan dan menjalankan kurikulum sesuai dengan kenyataan lapangan. Kurikulum merdeka mengutamakan pengembangan karakter melalui konten pada pembelajaran dan profil pelajar pancasila. Karakter yang dibentuk yaitu poin-poin penting dalam Pancasila

yaitu: (1) Berakhlak mulia, (2) Bertakwa, (3) Mandiri, (4) Berpikir kritis, (5) Bergotong royong dan (6) Kreatif.<sup>20</sup>

Merdeka belajar merupakan program baru dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang biasa disebut Kemdikbud yang dicanangkan oleh Menteri Nadiem Makarim yang sebelumnya telah diterapkan di PT Cikal di sekolah Cikal. Transformasi pendidikan oleh Kurikulum Merdeka merupakan inovasi untuk mendapatkan SDM unggul dan memiliki Profil Pelajar Pancasila. Kurikulum Merdeka pada saat ini dipakai di semua jenjang pendidikan dan salah satu perbedaan dengan kurikulum sebelumnya adalah pembuatan modul ajar atau yang dulu dikenal dengan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).<sup>21</sup>

*Point of view* modul ajar kurikulum merdeka adalah terdapat profil pelajar pancasila dan dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik, guru, dan sekolah. Sebelum guru mengembangkan modul ajar kurikulum merdeka perlu memperhatikan kriterianya yaitu bersifat esensial, menarik, bermakna, menantang, relevan dan kontekstual, dan berkesinambungan sesuai fase belajar peserta didik. Setelah menetapkan kriteria, guru dapat membuat modul ajar sesuai dengan format komponen yang ada namun dapat dikondisikan sesuai kebutuhan peserta didik, guru, dan sekolah.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Solehudin. Priatna. Zaqiyah. "Konsep Implementasi Kurikulum Prototype". Jurnal Basicedu. Vol. 6 No. 4. 2022. h 486-495

<sup>21</sup> Utami Maulida. "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka". Jurnal. Vol. 5 No. 2. 2022

<sup>22</sup> Yusuf & Arfiansyah. "Konsep Merdeka Belajar Dalam Pandangan Filsafat Konstruktivisme". Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman. Vol. 7 No. 2. 2021. h 120-133

## 2. Manfaat Penerapan Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Manfaat penerapan Kurikulum Merdeka adalah para pendidik, peserta didik, orang tua, bahkan pemerintah daerah dapat berkolaborasi untuk menemukan solusi yang terbaik untuk memecahkan masalah di masing-masing satuan pendidikan dan bertanggung jawab secara langsung untuk manajemen pendidikan didaerahnya masing-masing. Hal tersebut sangat bermanfaat bagi peningkatan mutu proses belajar peserta didik.<sup>23</sup>

## 3. Karakteristik Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Karakteristik utama Kurikulum Merdeka antara lain: 1) Pembelajaran berdasarkan pengembangan *soft skill* dan berkarakter Profil Pelajar Pancasila, 2) Berfokus pada materi esensial, 3) Guru secara fleksibel dalam melakukan pembelajaran sesuai deferensiasi kemampuan peserta didik.<sup>24</sup>

Berbagai hal yang terkait karakteristik Kurikulum Merdeka antara lain:

1. Pembelajaran perdasarkan proyek yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila. Proyek yang disusun untuk menguatkan pencapaian kompetensi serta karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila.
2. Pelaksanaan proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila mengacu pada hal-hal kontekstual dan interaksi dengan lingkungan dianggap dapat mendukung pemulihan pembelajaran akibat *learning loss*.<sup>25</sup>

---

23

<sup>24</sup> Komang Wahyu Wiguna dan Made Adi Nugraha Tristaningrat. “Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar”. Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar. Vol. 3 No. 1. 2022. h 17

<sup>25</sup> Nugraheni Rachmawati. “Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Dalam Impelementasi Kurikulum Prototipe Di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar”. Jurnal Basicedu. Vol. 6 No. 3. 2022. h 613-625

3. Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* (PBL) dibentuk dengan landasan teori yang inovatif dan melibatkan berbagai disiplin ilmu. Guru dan peserta didik dibantu untuk menjadi kompeten dalam mendapatkan solusi dari berbagai masalah dalam pembelajaran dan mampu menghadapi berbagai tantangan ke depan.<sup>26</sup>

Ada enam fase dalam Pembelajaran Berbasis Proyek, yaitu:

- 1) Penentuan pertanyaan mendasar
- 2) Merancang pelaksanaan proyek
- 3) Penyusunan jadwal
- 4) Memantau peserta didik dan perkembangan proyek
- 5) Pengujian hasil
- 6) Evaluasi pengalaman

Dimensi, elemen dan sub elemen pada Kurikulum Merdeka ditetapkan berdasarkan SK Kepala BSKAP No. 009 Tahun 2022. Badan Standar Kurikulum Asesmen Pendidikan (BSKAP) menetapkan SK dimensi, elemen, dan sub elemen profil pelajar pancasila untuk mendukung kebijakan implementasi kurikulum merdeka di sekolah. Elemen dan sub elemen pada proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila sudah dapat ditentukan oleh pendidik beserta capaian fase yang disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik.

Capaian fase di jenjang sekolah dasar dibagi menjadi 3, yaitu:

---

<sup>26</sup> Lutfiana Indah Sari, Hari Satrijono dan Sihono. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Keterampilan Berbicara Siswa Kelas VA SDN Ajung 03". *Jurnal Edukasi*. 2015. h 11-14



1. Fase A (kelas 1-2, usia 6-8 tahun)
2. Fase B (kelas 3-4, usia 8-10 tahun)
3. Fase C (kelas 5-6, usia 10-12 tahun)

Strategi yang dapat dipakai saat menentukan elemen dan sub elemen antara lain: 1) Elemen dan sub elemen dipilih yang paling relevan kebutuhan peserta didik dan tema, 2) Fase perkembangan sub-elemen disesuaikan dengan kemampuan awal peserta didik dan 3) Terdapat kesinambungan antara pengembangan dimensi, elemen dan sub-elemen dengan proyek sebelumnya.<sup>27</sup>

Profil pelajar Pancasila (PPP), dirancang untuk menjawab satu pertanyaan besar, yaitu bagaimana menghasilkan peserta didik dengan profil (kompetensi) yang diinginkan oleh sistem pendidikan dengan memperhatikan faktor internal yang berkaitan dengan identitas nasional, ideologi, dan cita-cita. Faktor eksternal profil pelajar Pancasila dimana Pancasila adalah kehidupan dan tantangan yang dihadapi bangsa Indonesia di abad 21 seperti masa revolusi 4.0. maupun 5.0. Profil peserta didik Pancasila tidak hanya terfokus pada kemampuan kognitif saja, tetapi juga sikap dan perilaku sesuai identitasnya sebagai bangsa Indonesia.<sup>28</sup>

#### 4. Berbasis Kompetensi, Fokus Pada Materi Esensial

Pembelajaran berbasis kompetensi mencakup prinsip-prinsip:

---

<sup>27</sup> Lutfiana Indah Sari, Hari Satrijono dan Sihono. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Keterampilan Berbicara Siswa Kelas VA SDN Ajung 03". Jurnal Edukasi. 2015. h 11-14

<sup>28</sup> Kemendikbudristek. "Dimensi, Elemen, Dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka". 2022. h 1-37

(1) Terpusat pada Pesertadidik (2) Berfokus pada penguasaan kompetensi, (3) Tujuan pembelajaran spesifik, (4) Penekanan pembelajaran pada unjuk kerja/kinerja, (5) Pembelajaran lebih bersifat individual, (6) Interaksi menggunakan multi metoda: aktif, pemecahan masalah dan kontekstual, (7) Pengajar lebih berfungsi sebagai fasilitator, (8) Berorientasi pada kebutuhan individu, (9) Umpan balik langsung, (10) Menggunakan modul, (11) Belajar di lapangan (praktek), (12) Kriteria penilaian menggunakan acuan patokan.<sup>29</sup>

Penerapan pembelajaran berbasis kompetensi pada kurikulum merdeka berlandaskan pada efisien dan efektivitas. Pemfokusan disesuaikan dengan materi yang esensial, relevan, dan mendalam sehingga peserta didik memiliki waktu yang cukup untuk membangun kreativitas dan inovasi dalam mencapai kompetensi dasar. Kompetensi yang dirancang dalam kurikulum tersebut terfokus pada peningkatan terhadap literasi dan numerasi.<sup>30</sup> Literasi dan numerasi menyimpan manfaat penting bagi kehidupan para pembelajar. Numerasi sendiri adalah keterampilan yang dibutuhkan dalam semua aspek kehidupan, baik di rumah, untuk pekerjaan, termasuk dalam Masyarakat.<sup>31</sup>

##### 5. Berbasis Kompetensi, Fokus Pada Materi Esensial

---

<sup>29</sup> Suci Setyaningsih dan Wiryanto. "Peran Guru Sebagai Aplikator Profil Pelajar Pancasila Dalam Kurikulum Merdeka Belajar". *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. Vol. 8 No. 4. 2022. h 3041-3052

<sup>30</sup> Yandi Chidliir. "Memahami Karakteristik Kurikulum Merdeka: Siap Menjadi Agen Perubahan Bangsa". Redaksi Guru Inovatif.

<sup>31</sup> Beti Istanti Suwandayani Dyah Worowirastrri Ekowati. "Literasi Numerasi Untuk Sekolah Dasar". Malang: UMM PRESS. 2019

Fleksibilitas pembelajaran diperlukan untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep dasar. Adapun tujuan fleksibilitas dalam kurikulum tersebut adalah untuk menjadikan kurikulum lebih relevan dan siap merespons dinamika lingkungan dan beragam perubahan serta untuk memberikan ruang untuk pembelajaran yang sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan peserta didik. Pada kurikulum merdeka Pembelajaran berdiferensiasi merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan guru untuk memenuhi kebutuhan setiap peserta didik. Diferensiasi adalah proses belajar mengajar di mana peserta didik mempelajari materi pelajaran berdasarkan kemampuannya, apa yang mereka sukai, dan kebutuhan individu mereka sehingga mereka tidak frustrasi dan merasa gagal selama proses pembelajaran.<sup>32</sup>

Empat aspek pembelajaran berdiferensiasi yang berada di bawah kendali guru diantaranya; konten, proses, produk, dan lingkungan atau iklim pembelajaran di kelas. Guru dapat memutuskan bagaimana keempat elemen ini akan dimasukkan ke dalam pembelajaran di dalam kelas. Guru memiliki kemampuan dan kesempatan untuk mengubah lingkungan dan iklim belajar, serta konten, proses, dan produk setiap kelas berdasarkan profil peserta didik saat ini dalam perjalanannya.

#### **4. Langkah-langkah Modul Ajar Kurikulum Merdeka**

Adapun langkah-langkah modul ajar pada kurikulum merdeka, dibawah ini

---

<sup>32</sup> Desy Wahyuningsari. "Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar". Jurnal Pendidikan. V. 6 No. 4. 2022. h 529-535

terdapat 10 langkah, di antaranya adalah:<sup>33</sup>

1. Melakukan analisis pada peserta didik, guru, dan satuan pendidikan mengenai kondisi dan kebutuhannya. Pada tahap ini guru dapat mengidentifikasi masalah-masalah yang muncul dalam pembelajaran, guru dapat menganalisis kondisi dan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran sehingga modul ajar yang didesain akurat dengan masalah yang ada dalam pembelajaran.
2. Melakukan asesmen diagnostik pada siswa mengenai kondisi dan kebutuhan dalam pembelajaran. Pada tahap ini guru mengidentifikasi kesiapan peserta didik sebelum belajar. Guru melakukan asesmen ini secara spesifik untuk mengidentifikasi kompetensi, kekuatan, dan kelemahan peserta didik.
3. Melakukan identifikasi dan menentukan entitas profil pelajar Pancasila yang akan dicapai. Pada tahapan ini guru dapat mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan beracuan dengan pendidikan berkarakter. Profil pelajar Pancasila hakikatnya dapat dicapai dengan *project*, oleh karena itu guru harus mampu merancang alokasi waktu dan dimensi program profil pelajar Pancasila.
4. Mengembangkan modul ajar yang bersumber dari Alur Tujuan Pembelajaran, Alur berdasarkan dengan Capaian Pembelajaran. Esensi dari tahapan ini adalah pengembangan materi sama halnya seperti mengembangkan materi pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

---

<sup>33</sup> Utami Maulida. "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka". Jurnal Tarbawi. Vol. 5 No. 2. 2022. h 136-137

5. Mendesain jenis, teknik, dan instrumen asesmen. Pada tahap ini guru dapat menentukan instrumen yang dapat digunakan untuk asesmen yang beracuan pada tiga instrumen asesmen nasional yaitu asesmen kompetensi minimum survey karakter, dan survei lingkungan belajar
6. Modul ajar disusun berdasarkan komponen-komponen yang telah direncanakan.
7. Guru dapat menentukan beberapa komponen secara esensial yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Beberapa komponen yang ada dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran.
8. Komponen esensial dapat dielaborasi dalam kegiatan pembelajaran.
9. Setelah tahapan sebelumnya telah diterapkan, maka modul siap digunakan.
10. Evaluasi modul.

#### **5. Tujuan Modul Ajar Kurikulum Merdeka**

Tujuan diadopsi kurikulum merdeka ialah menanggapi tantangan di era *society 5.0*, esensi dari kurikulum merdeka ialah kemerdekaan berpikir yang menyajikan peluang terhadap peserta didik agar berkembang membentuk sumber daya yang unggul. Kebijakan yang utama ialah penyelenggaraan asesmen nasional, kompetensi serta survei karakter, yang mana asesmen di tekankan pada literasi dan numerasi peserta didik. Kedua, Kesempatan belajar berdasarkan penggunaan *Internet of Things*, *augmented reality* dan kecerdasan



buatan dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab tantangan global.<sup>34</sup>

Modul ajar kurikulum merdeka adalah pembuatan perangkat ajar, perangkat ajar memungkinkan pendidik menjalankan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan karakteristik peserta didik dengan memenuhi beberapa standar. Memerdekakan peserta didik dan pendidik untuk membentuk mental yang merdeka dan independen adalah tujuan utama dari kurikulum merdeka.<sup>35</sup>

## **6. Kelebihan dan Kekurangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka**

a. Kelebihan menunjukkan keunggulan atau sejauh mana keefektifan dari model pembelajaran yang digunakan, kelebihan modul ajar kurikulum merdeka antara lain:<sup>36</sup>

1. Lebih simpel dan intens, kurikulum merdeka lebih terfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik, prosesnya pun lebih menyenangkan dan sederhana.
2. Lebih relevan dan interaktif. Penyebabnya ialah kegiatan yang dilakukan berbasis proyek atau studi dalam kelas, yang pada akhirnya peserta didik memperoleh keterampilan.
3. Lebih leluasa dan bebas, konsep dari merdeka belajar ialah agar peserta didik bebas mengeksplorasi diri menurut baka minat masing-masing.

---

<sup>34</sup> Linda Feni Haryati, dkk. *“Menjawab Tantangan Era Society 5.0 melalui Inovasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar”*. Yogyakarta: UNY. 2022

<sup>35</sup> Adinda Syalsabilla. Samsul Arif. *“Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Matematika SMKN Winongan”*. Jurnal Pemantik. Vol. 3 No. 2. 2023. h 182-184

<sup>36</sup> Agus Setiawan. *“Konsep Model Inovasi Kurikulum KBK, KBM, KTSP, K13, Dan Kurikulum Merdeka (Literature Review)”*. Jurnal Al-Ghazali. Vol. 2 No. 1. 2022. h 17-18

b. Kelemahan Menunjukkan kekurangan yang terdapat pada model pembelajaran yang digunakan, kelemahan modul ajar kurikulum merdeka antara lain:

1. Persiapan kurang matang, karena tiap kurikulum tergantung pada materinya, jika materinya berganti maka berganti pula kurikulumnya, sehingga kurikulum ini tidak tetap.
2. Belum terencana dengan baik, dalam prosedur pelaksanaannya.
3. Persiapan SDM belum terbentuk, kurikulum ini tergolong baru sehingga tidak mencukupi dalam persiapan SDM. Perlu diadakannya sosialisasi untuk pelaksanaan program ini.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa kelebihan kelebihan modul ajar kurikulum merdeka yaitu terfokus pada pengembangan kopetensi peserta didik dan daya tariknya tinggi serta lebih sederhana. Dan kekurangannya persiapan yang kurang sempurna karena masih menjadi kurikulum baru.

### C. Pengukuran

#### 1. Pengertian Pengukuran

Pengukuran merupakan bagian dari keterampilan proses sains yang merupakan pengumpulan informasi baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Dengan melakukan pengukuran, dapat diperoleh besarnya atau nilai suatu besaran atau bukti kualitatif. Dalam pengukuran ada yang dikatakan ketepatan dan ketelitian pengukuran. Ketepatan adalah jika suatu besaran diukur beberapa kali (pengukuran berulang) dan menghasilkan angka-angka

yang menyebar di sekitar harga yang sebenarnya maka pengukuran dikatakan “akurat”. Pada pengukuran ini, harga rata-ratanya mendekati harga yang sebenarnya. Sedangkan, ketelitian adalah jika hasil-hasil pengukuran terpusat di suatu daerah tertentu maka pengukuran disebut presisi (harga tiap pengukuran tidak jauh berbeda).<sup>37</sup>

Suatu pengukuran selalu disertai oleh ketidakpastian. Beberapa penyebab ketidakpastian tersebut antara lain adanya Nilai Skala Terkecil (NST), kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kesalahan paralaks, fluktuasi parameter pengukuran, dan lingkungan yang saling mempengaruhi serta tingkat keterampilan pengamat yang berbeda-beda. Dengan demikian sangat sulit untuk mendapatkan nilai sebenarnya suatu besaran melalui pengukuran. Beberapa panduan bagaimana cara memperoleh hasil pengukuran seteliti mungkin, diperlukan cara melaporkan ketidakpastian yang menyertainya.<sup>38</sup>

Mengukur setiap besaran fisik dalam satuannya masing-masing, menggunakan perbandingan terhadap suatu standar. Satuan adalah nama unik yang kita tetapkan untuk mengukur besaran tersebut. Misalnya, meter (m) untuk besaran panjang.<sup>39</sup>

Dalam pengukuran terdapat besaran pokok yaitu besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu yang terdiri dari panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus listrik, intensitas cahaya dan jumlah zat dan besaran turunan

---

<sup>37</sup> Herman, asisten LFD. “*Penuntun Praktikum Fisika Dasar 1*”. Makassar: Unit Laboratorium Fisika Dasar Jurusan Fisika FMIPA UNM. 2014

<sup>38</sup> Sesaafajar. “*Laporan Praktikum Fisika Dasar*”. Makassar. 2014  
<http://sesaafajar29.blogspot.com/2011/11/laporan-praktikum-fisika-dasar-tentang.html>.

<sup>39</sup> Halliday, Resnick, Walker. “*Fisika Dasar Jilid 1*”. Ciracas: Erlangga. 2010

yaitu besaran yang satuannya diperoleh dari besaran pokok yang terdiri dari luas, volume, massa jenis, kecepatan, percepatan, gaya, usaha, daya, tekanan dan momentum. Bentuk ketidakpastian pengukuran terdiri atas ketidakpastian bersistem dan ketidakpastian acak (rambang). Ketidakpastian bersistem terdiri atas: kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kerusakan komponen alat, gesekan, kesalahan paralaks. Ketidakpastian rambang (acak) merupakan kesalahan yang bersumber dari gejala yang tidak mungkin dikendalikan atau diatasi berupa perubahan yang berlangsung sangat cepat sehingga pengontrolan dan pengaturan di luar kemampuan. Ketidakpastian berbeda antara pengukuran tunggal dengan pengukuran berulang.

## **2. Pengukuran Langsung dan Tak Langsung**

Besaran-besaran fisika ada yang diukur secara langsung dan ada (lebih banyak) yang diukur secara tidak langsung.

- a. Pengukuran langsung adalah pengukuran suatu besaran yang tidak bergantung pada pengukuran besaran-besaran.

Contoh: Mengukur panjang tongkat dengan mistar, Mengukur paku dengan jangka sorong dan mengukur ketebalan kertas dengan mikrometer sekrup.

Jadi pengukuran suatu besaran secara langsung adalah membandingkan besaran tersebut secara langsung dengan besaran acuan.

- b. Pengukuran tidak langsung adalah pengukuran besaran fisika dengan cara tidak langsung membandingkannya dengan besaran acuan, akan tetapi dengan besaran-besaran. Contoh: Mengukur panjang tongkat jengkal

tangan. Jadi pengukuran suatu besaran secara tidak langsung adalah membandingkan besaran tersebut secara tidak langsung.

### 3. Ketidakpastian Tunggal

Pengukuran tunggal adalah pengukuran yang hanya dilakukan satu kali saja. Keterbatasan skala alat ukur dan keterbatasan kemampuan mengamati serta banyak sumber kesalahan lain yang mengakibatkan hasil pengukuran selalu dihindangi ketidakpastian. Nilai  $X$  sampai goresan terakhir dapat diketahui dengan pasti, namun bacaan selebihnya adalah terkaan atau dugaan belaka sehingga patut diragukan. Inilah yang ketidakpastian yang dimaksud dan diberi lambang  $\Delta X$ . Lambang  $\Delta X$  merupakan ketidakpastian mutlak.

$$\Delta X = \frac{1}{2} \text{NST alat} \quad (2.1)$$

Dimana  $\Delta X$  adalah ketidakpastian pengukuran tunggal. Angka 2 pada persamaan di atas menunjukkan satu skala (nilai antar dua goresan terdekat) masih dapat dibagi 2 bagian secara jelas oleh mata. Nilai  $\Delta X$  merupakan hasil pengukuran dilaporkan dengan cara yang sudah dibakukan sebagai berikut:

$$X = |X \pm \Delta X| \text{ satuan} \quad (2.2)$$

### 4. Ketidakpastian Pengukuran Berulang $R Y$

Pengukuran berulang merupakan pengukuran yang dilakukan lebih dari satu kali, akan tetapi dapat dibedakan antara pengukuran yang dilakukan beberapa kali (2 atau 3 kali) dengan pengukuran yang cukup sering (10 kali atau lebih). Nilai pengukuran rata-rata dapat dilaporkan sebagai  $\{\bar{x}\}$  sedangkan deviasi (penyimpangan) terbesar atau deviasi rata-rata dilaporkan sebagai  $\Delta X$ .



Deviasi adalah selisih antara tiap hasil pengukuran dari nilai rata-ratanya. Pelaporan ketidakpastian pengukuran berbeda antara pengukuran tunggal dengan pengukuran berulang. Pada pengukuran tunggal, ketidakpastiannya diberi lambang  $\Delta x$ . Lambang  $\Delta x$  merupakan ketidakpastian mutlak. Semakin kecil  $\Delta x$ , semakin tepat hasil pengukuran. Selain ketidakpastian mutlak ada pula ketidakpastian relatif. Semakin tinggi ketidakpastian relatif, semakin tinggi ketelitian yang dicapai pada pengukuran. Saat menghitung jawaban dari beberapa hasil pengukuran, yang masing-masing memiliki ketepatan tertentu, harus memberikan hasil jawaban dengan jumlah angka penting yang benar.<sup>40</sup>

Secara umum, angka penting dalam pengukuran adalah digit yang telah diketahui dan dapat diandalkan (selain angka nol yang digunakan untuk menentukan titik desimal) atau perkiraan digit pertama. Saat mengalikan beberapa besaran, jumlah angka penting dalam jawaban akhir harus sama dengan jumlah angka penting dalam besaran yang angka pentingnya paling sedikit.

Hukum-hukum fisika menyatakan hubungan antara besaran-besaran fisik seperti panjang. Jadi, kemampuan untuk mendefinisikan besaran-besaran secara tepat dan mengukur secara teliti merupakan suatu syarat dalam fisika. Pengukuran setiap besaran fisik mencakup perbandingan besaran dengan beberapa nilai satuan besaran, yang telah didefinisikan secara tepat. Semua besaran fisik dapat dinyatakan dalam beberapa satuan-satuan pokok. Pemilihan

---

<sup>40</sup> Riskawati, Nurlina, Rahman Karim. "Alat Ukur dan Pengukuran". LPP UNISMUH: Makssar. 2019

satuan standar untuk besaran-besaran pokok ini menghasilkan suatu sistem satuan. Sistem satuan yang digunakan secara universal dalam masyarakat ilmiah adalah Sistem Internasional (SI). Dalam SI, standar satuan untuk panjang adalah meter.

## 5. Kriteria Kemampuan Alat Ukur

Alat ukur yang dipakai dalam pengukuran telah dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Alat ukur mempunyai empat kriteria kemampuan alat ukur yaitu: <sup>41</sup>

1. Ketelitian, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil ukur yang mendekati hasil sebenarnya. Kata teliti dalam suatu pengukuran memiliki dua makna, pertama teliti yang dikaitkan dengan apakah hasil suatu pengukuran persis atau mendekati sama dengan ukuran yang sudah ditentukan. Misalnya, pada tangkai bor biasanya dicantumkan ukuran diameter bor tersebut. Lalu mengecek ukuran tersebut dengan menggunakan mikrometer. Setelah diukur ternyata diperoleh hasil yang sama persis dengan ukuran yang ada pada tangkai bor tersebut. Keadaan seperti ini dinamakan dengan istilah teliti. Kedua, teliti yang dikaitkan dengan proses pengukuran itu sendiri. Misalnya, mengecek ukuran diameter bor yang besarnya tertera pada tangkai bor tersebut. Alat yang digunakan adalah mistar baja. Setelah diletakkannya pada ujung tangkai bor tersebut kemudian dibaca skalanya, ternyata hasil pembacaan menunjukkan

---

<sup>41</sup> Herayanti, Lisna, Arsyam Basri, Rafika Rahmatia, Ridwan Syawal. "Dasar Pengukuran dan Ketidakpastian". Jurnal Pendidikan Fisika. 2014

bahwa diameter bor tersebut lebih besar tiga skala dari pada mistar baja. Lalu yang mengukur berkesimpulan bahwa ukuran yang tercantum pada tangkai bor tersebut adalah salah.

2. Ketepatan, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan cara yang sama. Jika suatu besaran diukur beberapa kali (pengukuran berganda) dan menghasilkan harga-harga yang menyebar di sekitar harga yang sebenarnya maka pengukuran dikatakan “tepat”. Pada pengukuran ini, harga rata-ratanya mendekati harga yang sebenarnya. Sebagai contoh yang sederhana seseorang menembak satu sasaran seratus kali dengan pistol dan cara menembak yang identik, ternyata dari seratus kali tembakan tersebut sembilan puluh lima kali diantaranya mengenai sasaran. Dari contoh ini dapat dikatakan bahwa orang tersebut memiliki ketepatan yang tinggi dalam menembak. Demikian pula halnya dengan proses pengukuran. Apabila melakukan pengukuran terhadap suatu obyek dengan cara berulang-ulang dan diperoleh hasil yang hampir sama dari masing-masing pengukuran bila dibandingkan harga rata-rata pengukuran yang berulang-ulang tersebut, maka dikatakan proses pengukuran itu mempunyai ketepatan yang tinggi.
3. Sensitivitas, adalah tingkat kepekaan alat ukur terhadap perubahan besaran yang akan diukur
4. Kesalahan, adalah penyimpangan hasil ukur terhadap nilai yang sebenarnya idealnya sebuah alat ukur memiliki akurasi, presisi dan sensitivitas yang

baik sehingga tingkat kesalahannya relatif kecil dan data yang dihasilkan akan akurat

## 6. Alat-alat Pengukuran Panjang

Terdapat banyak sekali alat ukur dalam kehidupan sehari-hari di antaranya ada alat untuk mengukur panjang dan ketebalan suatu benda dengan menggunakan mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

### 1. Mistar

Mistar atau penggaris adalah alat ukur panjang yang sering digunakan. Alat ukur ini memiliki skala terkecil 1 mm atau 0,1 cm. Mistar memiliki ketelitian pengukuran setengah dari skala terkecilnya yaitu 0,5 mm. Pembacaan skala pada mistar dilakukan dengan kedudukan mata pengamat tegak lurus dengan skala mistar yang dibaca. Jika kedudukan mata pengamat tidak tegak lurus dengan skala mistar yang dibaca bisa menyebabkan terjadinya kesalahan paralaks.<sup>42</sup>

#### 1. Spesifikasi Mistar

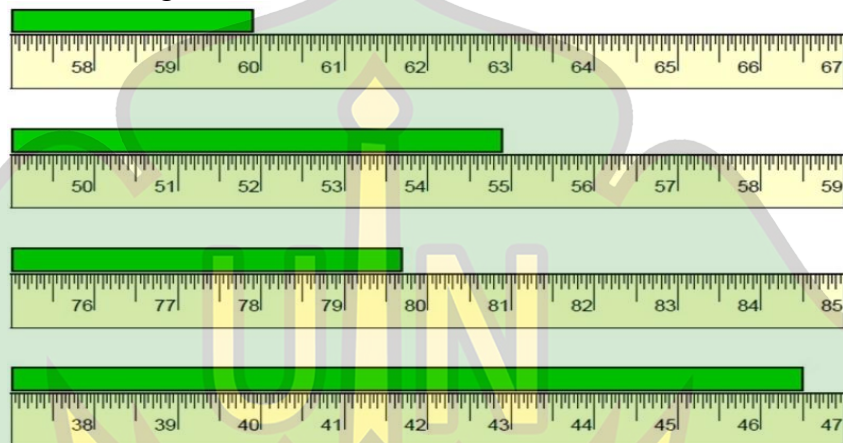
Mistar memiliki bentuk persegi panjang. Panjang mistar sangat beragam namun pada umumnya berkisar antara 30-50 cm tergantung kebutuhan. Mistar biasanya menggunakan skala *centimeters* dan *millimeters/inchi* pada kedua sisinya. Mistar biasanya terbuat dari bahan plastik atau besi aluminium.

#### 2. Bagian-Bagian Mistar

---

<sup>42</sup> Aryanto. "Fisika Umum Pengenalan Mistar". 2009

- a) Skala, biasanya terdapat 2 skala dalam mistar, satu dalam *cm* dan yang lainnya dalam *inchi*,
- b) Angka, yang berfungsi untuk menunjukkan hasil pengukuran,
- c) Satuan, untuk mengingatkan tentang satuan dari mistar.
- d) Perhatikan gambar dibawah ini:



Sumber: <https://slideplayer.com/slide/4497760/>

**Gambar 2.1** Mistar

### 3. Kegunaan, fungsi, dan manfaat mistar

- a) Sebagai alat ukur panjang,
- b) Sebagai alat bantu menggaris,
- c) Membatasi sesuatu.

### 4. Prinsip Kerja Mistar

Mistar mengukur sesuatu dengan menempel mistar pada permukaan ukur. Keakuratan penggunaan fisika sangat bergantung pada penempatan dan pengelihatannya pengukur.

### 5. Cara Menggunakan Mistar

- a) Letakkan mistar atau menggaris pada garis yang ingin diukur panjangnya. Pastikan pada salah satu ujungnya berada pada titik nol,



- b) Perhatikan ujung lain pada mistar,
- c) Baca hasil pengukuran. Jika menggunakan *cm*, 1 garis adalah 0,1 *cm*.

## 2. Jangka Sorong

Jangka sorong atau dalam bahasa asing disebut *vernier caliper* adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran panjang yang terdiri atas rahang tetap yang memiliki skala utama dan rahang geser yang memiliki skala nonius. Alat ini memiliki tingkat ketelitian sampai dengan 0,01 *mm* dan dapat mengukur panjang benda sampai 20 *cm*.<sup>43</sup>

### 1. Kegunaan Jangka Sorong

Jangka sorong memiliki beberapa kegunaan sebagai berikut:

- a) Untuk mengukur ketebalan suatu benda yang berukuran kecil atau tipis, seperti seng, plat aluminium dan sebagainya,
- b) Untuk mengukur diameter luar suatu benda yang berbentuk bulat atau lingkaran, seperti kelereng, uang koin dan sebagainya,
- c) Untuk mengukur diameter dalam suatu benda yang berbentuk lingkaran berongga, seperti cincin, gelang dan sebagainya,
- d) Untuk mengukur kedalaman suatu benda yang berbentuk tabung, seperti botol, gelas dan sebagainya.

### 2. Bentuk dan Bagian-Bagian Jangka Sorong

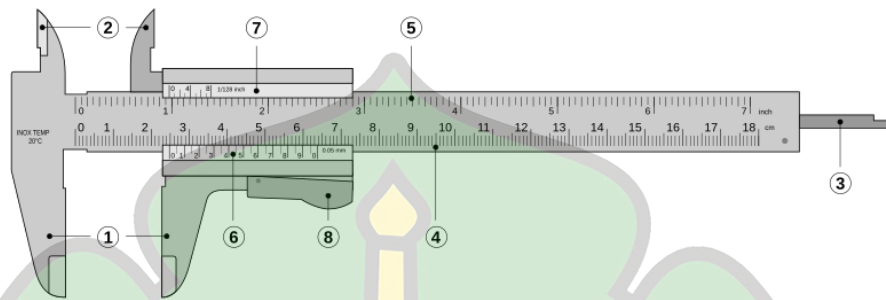
Jangka sorong terdiri atas 2 bagian yaitu rahang tetap dan rahang geser.

Jangka sorong juga terdiri atas 2 bagian yaitu skala utama yang terdapat

---

<sup>43</sup> Kanginan, Marthen. "Fisika untuk SMA Kelas X". Jakarta: Erlangga. 2017

pada rahang tetap dan skala nonius (*vernier*) yang terdapat pada rahang geser. Bentuk jangka sorong serta bagian-bagiannya ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Sumber: [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Vernier\\_caliper.svg](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Vernier_caliper.svg)

**Gambar 2.2** Jangka Sorong

Fungsi bagian-bagian jangka sorong:

a) Rahang Dalam

Rahang dalam terdiri atas 2 rahang, yaitu rahang geser dan rahang tetap. Rahang dalam berfungsi untuk mengukur diameter luar atau ketebalan suatu benda,

b) Rahang Luar

Rahang luar terdiri atas 2 rahang, yaitu rahang geser dan rahang tetap. Rahang luar berfungsi untuk mengukur diameter dalam suatu benda,

c) *Depth probe* atau pengukur kedalaman

Bagian ini berfungsi untuk mengukur kedalaman suatu benda,

d) Skala utama (dalam *cm*)

Skala utama dalam bentuk satuan *cm* memiliki fungsi untuk menyatakan hasil pengukuran utama dalam bentuk *centimeter (cm)*,

e) Skala utama (dalam *inchi*)

Skala utama dalam bentuk satuan *cm* memiliki fungsi untuk menyatakan hasil pengukuran utama dalam bentuk *inchi*,

f) Skala nonius (dalam *mm*)

Skala nonius dalam bentuk satuan *mm* memiliki fungsi sebagai skala pengukuran fraksi dalam bentuk *milimeter (mm)*,

g) Skala nonius (dalam *inchi*)

Skala nonius dalam bentuk satuan *inchi* memiliki fungsi sebagai skala pengukuran fraksi dalam bentuk *inchi*,

h) Pengunci

Mempunyai fungsi untuk menahan bagian-bagian yang bergerak saat berlangsungnya proses pengukuran misal rahang dan *depth probe*.

### 3. Prinsip Kerja Jangka Sorong

Jangka sorong terdiri dari dua skala yaitu skala utama dengan skala terkecil dalam milimeter ( $1\text{mm} = 0,1\text{ cm}$ ) dan skala nonius. Sepuluh skala utama memiliki panjang  $1\text{ cm}$ , jadi jarak 2 skala utama yang saling berdekatan adalah  $0,1\text{ cm}$ . Sedangkan sepuluh skala nonius memiliki panjang  $0,9\text{ cm}$ , jadi jarak 2 skala nonius yang saling berdekatan adalah  $0,09\text{ cm}$ . Jadi beda satu skala utama dengan satu skala nonius adalah  $0,1\text{ cm} - 0,09\text{ cm} = 0,01\text{ cm}$  atau  $0,1\text{ mm}$ . Sehingga skala terkecil dari jangka sorong adalah  $0,1\text{ mm}$  atau  $0,01\text{ cm}$ .

Ketelitian dari jangka sorong adalah setengah dari skala terkecil. Jadi  $x = \frac{1}{2} \times 0,01\text{ cm} = 0,005\text{ cm}$ . Dengan ketelitian jangka sorong adalah:

ketelitian  $0,005\text{ cm}$ , maka jangka sorong dapat dipergunakan untuk mengukur diameter sebuah kelereng atau cincin dengan lebih teliti (akurat). Jangka sorong dapat dipergunakan untuk mengukur diameter luar sebuah kelereng, diameter dalam sebuah tabung atau cincin maupun untuk mengukur kedalaman sebuah tabung. Prinsip utama menggunakan jangka sorong adalah apabila kunci yang terdapat pada jangka sorong dilonggarkan, maka papan skala nonius dapat digerakkan sesuai keperluan.

Dalam kegiatan pengukuran objek yang hendak diukur panjangnya atau diameternya maka objek akan dijepit diantara 2 penjepit (rahang) yang ada pada jangka sorong. Panjang objek dapat ditentukan secara langsung dengan membaca skala utama sampai sepersepuluh  $\text{cm}$  ( $0,1\text{cm}$ ) kemudian menambahkan dengan hasil pembacaan pada skala nonius sampai seperseribu  $\text{cm}$  ( $0,001\text{cm}$ ).

#### 4. Kalibrasi Jangka Sorong

Kalibrasi adalah proses verifikasi bahwa akurasi suatu alat ukur sesuai dengan rancangannya. Berdasarkan pengertian kalibrasi tersebut, tujuan atau fungsi kalibrasi adalah untuk memastikan akurasi atau ketelitian dari alat ukur tersebut sehingga instrumen yang digunakan dapat menghasilkan pengukuran yang akurat.

Berikut ini adalah langkah-langkah kalibrasi jangka sorong:

- a) Putar sekrup pengunci berlawanan arah dengan jarum jam untuk mengendurkan rahang geser,
- b) Dorong rahang geser hingga menyentuh rahang tetap,

- c) Apabila rahang geser berada pada posisi yang tepat di angka nol, yaitu angka nol pada skala utama dan angka nol pada skala nonius saling berhimpit pada satu garis lurus, maka jangka sorong sudah terkalibrasi dan siap untuk digunakan, seperti gambar dibawah ini:



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/jangka-sorong-bagian-2.html>

**Gambar 2.3** Jangka Sorong Terkalibrasi

Hal-hal yang menyebabkan kegagalan kalibrasi dan pengukuran menggunakan jangka sorong adalah:

- 1) Kesalahan umum (orang yang melakukan pengukuran),
- 2) Kesalahan sistematis (kerusakan alat, lingkungan),
- 3) Kesalahan acak (tidak diketahui penyebabnya).

Faktor terjadinya kerusakan alat adalah ketidakstabilan suhu ruang penyimpanan, sehingga memungkinkan jangka sorong untuk memuai atau menyusut, terbentur dan atau tergores.

## 5. Cara Menentukan Tingkat Ketelitian Jangka Sorong



Nilai ketelitian suatu alat ukur sangatlah penting karena menentukan seberapa besar akurasi hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur tersebut. Semakin kecil nilai atau tingkat ketelitiannya, maka semakin besar akurasinya dan sebaliknya. Untuk menentukan nilai ketelitian jangka sorong, pertama kita harus mengetahui nilai skala terkecil dari jangka sorong itu sendiri. Untuk mengetahui nilai skala terkecil jangka sorong perhatikan gambar berikut ini:



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/jangka-sorong-bagian-2.html>

**Gambar 2.4** Menentukan Tingkat Ketelitian Jangka Sorong

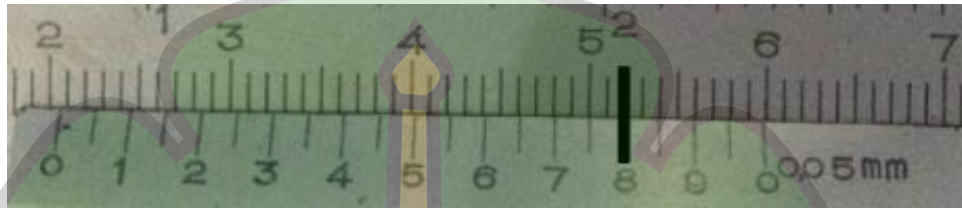
Pada gambar skala jangka sorong di atas, skala terkecilnya adalah: Jumlah 50 skala nonius = Jumlah 49 skala utama Jadi 1 skala nonius =  $1/50 \times 49$  skala utama =  $0,98$  skala utama Maka skala terkecil jangka sorong =  $1 - 0,98 = 0,02 \text{ mm}$ . Jika nilai skala terkecil jangka sorong sudah diketahui, maka nilai ketelitian jangka sorong dapat dicari dengan persamaan:

$$\text{Ketelitian atau ketidakpastian} = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil} \quad (2.3)$$

Berdasarkan rumus tersebut maka tingkat ketelitian jangka sorong seperti pada contoh di atas adalah  $\frac{1}{2} \times 0,02 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$ .

#### 6. Cara Membaca Hasil Pengukuran Jangka Sorong

Untuk membaca skala hasil pengukuran jangka sorong perhatikan contoh gambar berikut ini:



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/jangka-sorong-bagian-2.html>

**Gambar 2.5** Hasil Pengukuran Jangka Sorong

Rumus Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong sebagai berikut:

$$\text{Hasil pengukuran} = \text{Skala Utama} + (\text{Skala Nonius} \times \text{Skala Terkecil}) \quad (2.4)$$

- a) Skala Utama: Pada skala utama, lihat skala yang tepat berhimpit dengan angka nol skala nonius, jika tidak ada, gunakan skala utama yang berada tepat disebelah kiri angka nol skala nonius.
- b) Skala Nonius: Pada skala nonius lihat skala nonius yang tepat berhimpit dengan skala utama.
- c) Skala Terkecil: Untuk menentukan skala terkecil, lihat jumlah skala nonius. Pada contoh pengukuran menggunakan jangka sorong diatas, nilai diameter benda tersebut adalah: Pada gambar di atas, penunjukan nol skala nonius berada antara 20 mm dan 21 mm atau 20 mm lebih. Sedangkan skala nonius yang tepat berimpit dengan salah satu skala utama adalah skala ke-16 (angka 8), maka hasil pengukurannya adalah:

$$20 \text{ mm} + (16 \times 0,005) \text{ mm} = 20,80 \text{ mm}$$

Jika pembacaan alat dilakukan secara langsung, maka hasilnya 20,80 mm. Karena nol nonius menunjuk 20 mm sedang nonius yang berimpit adalah angka 8. Seandainya nonius yang berimpit menunjuk angka 8,5 maka pembacaannya adalah 20,85 mm.

### 3. Mikrometer Sekrup

Mikrometer Sekrup atau dalam bahasa asing disebut micrometer *screw gauge* adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran panjang yang terdiri atas poros tetap yang berperan sebagai skala utama dan poros putar yang berperan sebagai skala nonius. Tingkat ketelitian mikrometer sekrup ini mencapai 0,01 mm dan mampu mengukur ketebalan atau diameter benda yang sangat kecil dengan presisi dengan batas maksimal panjang benda.<sup>44</sup>

#### 1. Kegunaan Mikrometer Sekrup

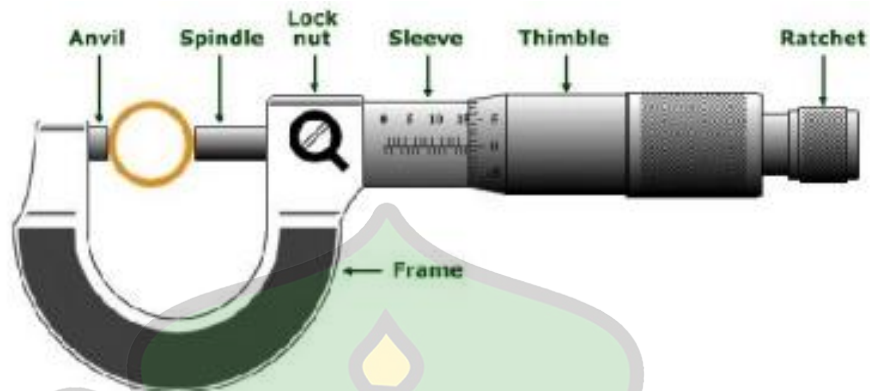
Kegunaan mikrometer sekrup ada empat, yaitu:

- a) Untuk mengukur ketebalan suatu benda yang sangat tipis seperti lempeng baja, aluminium bahkan kertas.
- b) Untuk mengukur diameter luar suatu benda yang sangat kecil seperti diameter bantalan peluru, kabel, kawat dan sebagainya.
- c) Untuk mengukur garis tengah lubang pada suatu benda yang cukup kecil.
- d) Untuk mengukur kedalaman suatu lubang yang cukup kecil seperti lubang pada pipa dan sebagainya.

#### 2. Bentuk dan Bagian Mikrometer Sekrup

<sup>44</sup> Sereliciouz & Cecep Saeful Mukti. "Pengukuran Fisika Kelas 10". Jakarta: Erlangga.

Berikut ini gambar bagian-bagian mikrometer sekrup:



Sumber: [Mikrometer Sekrup. Liputan6.com](http://MikrometerSekrup.Liputan6.com) ©2020 Merdeka.com

**Gambar 2.6** Bentuk dan Bagian-Bagian Mikrometer Sekrup

Fungsi bagian-bagian mikrometer sekrup sebagai berikut:

a. *Frame* (bingkai)

*Frame* ini menyerupai bentuk huruf C atau U. *Frame* ini terbuat dari bahan logam tahan panas dengan desain yang cukup tebal dan kuat bertujuan untuk meminimalisir terjadinya pemuaian panjang yang bisa mengganggu proses pengukuran. Selain itu, bingkai ini juga dilapisi dengan lapisan plastik guna menghindari terjadinya transfer panas dari tangan pengukur terhadap logam saat pengukuran.

b. *Anvil* (poros tetap)

Poros tetap berfungsi sebagai penahan saat sebuah benda akan diukur

c. *Spindle* (poros gerak)

Poros gerak merupakan sebuah silinder logam yang dapat digerakkan maju-mundur, menjau atau mendekati poros tetap

d. *Lock Nut* (pengunci)

Pengunci berfungsi untuk menahan poros gerak agar tidak bergerak saat proses pengukuran suatu benda

e. *Sleeve*

Merupakan batang logam tempat terletak skala utama (dalam satuan *mm*)

f. *Thimble*

Merupakan batang logam yang dapat diputar, berukuran lebih besar dari *sleeve* dan merupakan tempat terletak skala nonius atau skala putar (dalam satuan *mm*)

g. *Ratchet*

Berfungsi untuk mengencangkan poros gerak jika sudah menyentuh benda dengan cara diputar searah jarum jam sampai terdengar suatu bunyi ketukan logam (tik). Untuk memastikan ujung poros gerak telah menempel sempurna dengan benda maka ratchet dapat diputar sebanyak 2-3 putaran.

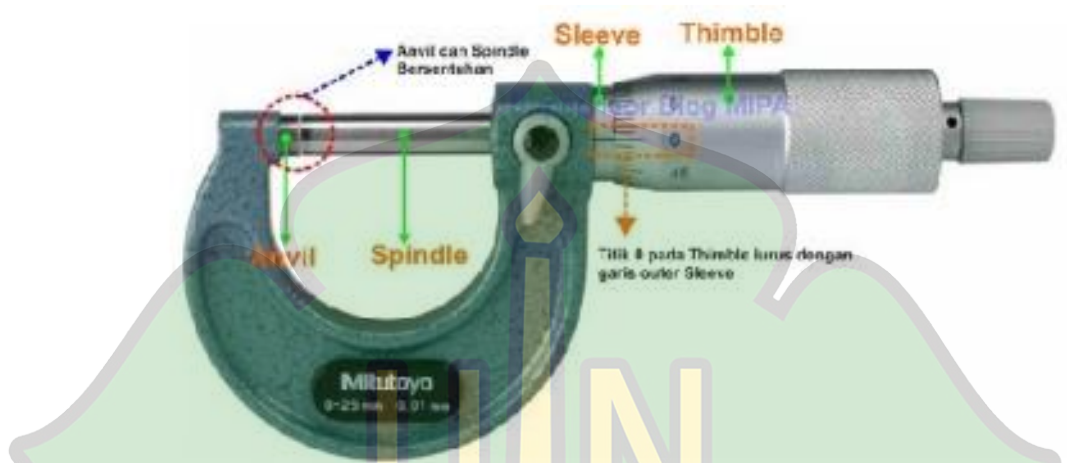
### 3. Prinsip Kerja Mikrometer Sekrup

Prinsip kerja mikrometer sekrup adalah sebagai berikut: Pada bagian *Sleeve* terdapat skala utama yang berisi angka 1,2,3,4 dan seterusnya (bagian atas) dan angka 0,5, 1,5, 3,5 dan seterusnya (bagian bawah), sehingga jarak antar 2 skala terkecil skala utama adalah 0,5 *mm*. Sedangkan pada bagian *thimble* terdapat skala nonius yang berisi angka 1-50 (kelipatan 5). Jika *thimble* diputar satu kali putaran penuh (maju atau mundur) maka skala utama akan bertambah 0,5 *mm* atau berkurang 0,5 *mm*. Sehingga 1 skala putar=



$0,5/50 = 0,01 \text{ mm}$ , artinya jarak antara 2 skala terkecil skala nonius adalah  $0,01 \text{ mm}$ .

#### 4. Kalibrasi Mikrometer Sekrup



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/mikrometer-sekrup-bagian-2.html>

**Gambar 2.7** Kalibrasi Mikrometer Sekrup

- Pertama, bersihkan terlebih dahulu *anvil* (poros tetap) dan *spindel* (poros gerak) dengan kain yang bersih.
- Putar batang *thimble* secara perlahan (jangan berlebihan) sampai *anvil* dan *spindle* saling bersentuhan.
- Putar *ratchet* sampai berbunyi “tik”. Putar *ratchet* 2-3 kali sampai diperoleh penekanan yang cukup kuat.
- Kunci *spindle* dengan *lock nut* agar tidak bergeser.
- Mikrometer sudah terkalibrasi dengan benar apabila titik 0 *thimble* sudah lurus dengan garis pada *outer sleeve*.

#### 5. Cara Menentukan Tingkat Ketelitian Mikrometer Sekrup

Untuk menentukan nilai ketelitian mikrometer sekrup, pertama kita harus mengetahui nilai skala terkecil dari mikrometer sekrup itu sendiri. Untuk

mengetahui nilai skala terkecil mikrometer sekrup perhatikan gambar berikut ini:



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/mikrometer-sekrup-bagian-2.html>

### Gambar 2.8 Cara Menentukan Tingkat Ketelitian Mikrometer Sekrup

Pada skala utama, jarak antara 2 skala terkecil adalah  $0,5 \text{ mm}$ . Jumlah angka pada skala nonius (skala putar) adalah 50 (mulai dari 1- 50 atau kelipatan 50). Karena setiap satu kali putaran penuh skala nonius itu, skala utama bergeser  $0,5 \text{ mm}$ , maka nilai 1 skala nonius adalah  $0,5\text{mm}/50 = 0,01\text{mm}$ . Hal ini berarti jarak antara 2 skala terkecil nonius adalah  $0,01 \text{ mm}$ . Untuk mengetahui nilai ketelitian atau ketidakpastian mikrometer sekrup, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Ketelitian atau ketidakpastian} = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil} \quad (2.5)$$

Berdasarkan rumus tersebut maka tingkat ketelitian mikrometer tersebut adalah  $\frac{1}{2} \times 0,01 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm}$ .

### 6. Cara Pembacaan Hasil Pengukuran Mikrometer Sekrup

Untuk membaca skala hasil pengukuran mikrometer sekrup perhatikan contoh gambar di bawah ini:



Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/04/mikrometer-sekrup-bagian-2.html>

### Gambar 2.9 Cara Pembacaan Hasil Pengukuran Mikrometer Sekrup

Rumus Hasil pengukuran menggunakan mikrometer sekrup adalah sebagai berikut:<sup>45</sup>

$$\text{Hasil pengukuran} = \text{Skala Utama} + (\text{Skala Nonius} \times \text{Skala Terkecil}) \quad (2.6)$$

- Skala Utama: Pada skala utama, lihat skala yang tepat berhimpit dengan skala nonius, jika tidak ada, gunakan skala utama yang berada tepat disebelah kiri skala nonius.
- Skala Nonius: Pada skala nonius lihat skala nonius yang tepat berhimpit dengan garis pembagi skala (garis horizontal) skala utama.
- Skala Terkecil: Nilai skala terkecil adalah 0,01 mm. Pada contoh pengukuran menggunakan mikrometer diatas, hasil pengukurannya adalah: Skala Utama = 11,5 mm, Skala Nonius = 13, Skala Terkecil = 0,01 mm. Hasil Pengukuran = Skala Utama + (Skala Nonius x Skala Terkecil) = 11,5 mm + (13 x 0,01 mm) = 11,5 mm + 0,13 mm = 11,63 mm.

<sup>45</sup> Riskawati, Nurlina, Rahman Karim. "Alat Ukur dan Pengukuran". LPP UNISMUH: Makssar. 2019

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Adapun penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau yang biasanya disingkat dengan *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk dalam bidang keahlian tertentu, atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode *Research and Development* ini dapat digunakan oleh peneliti diantaranya dalam menemukan sebuah model maupun mengembangkan sebuah model. Konkret modelnya adalah model pelatihan Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu, model manajemen pelatihan, dan Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu.<sup>46</sup>

Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan yang biasanya disingkat dengan *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk pengembangan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.<sup>47</sup> Metode penelitian pengembangan memuat tiga komponen utama, yaitu:<sup>48</sup>

1. Model Pengembangan
2. Prosedur Pengembangan

---

<sup>46</sup> Budiyo Saputro. “Manajemen Penelitian Pengembangan (*Research & Development*) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi”. Yogyakarta: Aswaja Press. 2017), h. 8

<sup>47</sup> Hanafi, “Konsep penelitian R & D dalam bidang pendidikan”. Jurnal kajian Keislaman. Vol 4. No 2. 2017. h 130

<sup>48</sup> Risa Nur Sa’adah dan Wahyu. “Metode Penelitian R&D (*Research and Development*) Kajian dan Aplikatif”. Malang: Literasi Nusantara, 2020. h. 29

### 3. Uji coba Produk

Adapun pada penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan model pengembangan *Four-D (4D)*. Tahapan-tahapan dari model *Four-D (4D)* terdiri dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Hal ini didasari bahwa desain media pembelajaran dengan model *Four-D (4D)* ini dapat dilakukan dengan secara sederhana. Sehingga akan menghasilkan produk akhir yang siap digunakan yaitu media pembelajaran fisika berbasis kurikulum merdeka.<sup>49</sup>

## B. Prosedur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan pengembangan dari model *Four-D (4D)* yang akan ditempuh oleh peneliti adalah:

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini merupakan tahapan paling awal yang harus peneliti lakukan sebelum memulai merancang media. Langkah-langkah dalam tahapan ini ialah:

#### a. Analisis Awal

Pada langkah ini diawali dengan melakukan observasi di SMA Plus Al-Athiyah Banda Aceh dan mengamati kondisi pembelajaran fisika yang sedang berlangsung dikelas. Adapun tujuannya untuk mengetahui permasalahan dan kendala yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran fisika. Hasil observasi Berdasarkan hasil kuesioner analisis kebutuhan untuk guru melalui pertanyaan peneliti dan jawaban dari guru dapat dinyatakan bahwa sekolah

---

<sup>49</sup> Kiki Pratama Rajagukguk, "Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Model 4D pada Guru Sekolah Dasar". Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM), Vol. 2 No. 1. 2021, h. 16-17



SMA Plus Al-Athiyah Banda Aceh sudah mengimplementasikan kurikulum merdeka selama dua tahun, sudah diterapkan pada pembelajaran fisika dari segi proses kegiatan pembelajarannya menggunakan pendekatan diferensiasi, penerapan kurikulum merdeka hanya untuk kelas satu dan dua saja, modul mata pelajaran fisika di SMA Plus Al-Athiyah sudah dibuat berbasis kurikulum merdeka, dalam pengembangan proses kegiatan pembelajaran untuk menerapkan pendekatan diferensiasi dan sekolah berasrama tidak menggunakan *Hand Phone* (HP), modul yang sudah dibuat pada materi vektor.

Adapun kendala dalam menerapkan kurikulum merdeka yaitu kemampuan peserta didik yang beragam untuk perlu fasilitas laboratorium lengkap, pustaka dan sumber belajar yang memadai disekolah semuanya masih terbatas, alat yang digunakan untuk mengajar materi fisika menggunakan KIT Mekanika, KIT Optik, KIT Listrik dan Magnet. Alat peraga yang dibutuhkan untuk mengajar materi pengukuran, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Oleh karena itu maka dibutuhkan pengembangan media modul ajar untuk membantu peserta didik dalam proses kegiatan pembelajaran fisika.

#### b. Analisis Peserta Didik

Kegiatan pada analisis peserta didik ini merupakan pembahasan tentang karakteristik peserta didik yang akan disesuaikan dengan pengembangan media modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukurannya di SMA. Adapun peserta didiknya kelas X maka rentang usia rata-rata mereka 15-16 tahun. Pada usia ini peserta didik sudah memasuki gaya berpikir logis, sudah muncul kemampuan menalar secara ilmiah, berpikirnya semakin luas dan

mampu bereksplorasi. Dan mereka sudah mampu untuk masuk pada tahap berpikir tingkat tinggi maka mereka butuh kepada sesuatu hal yang menarik minat mereka.<sup>50</sup>

#### c. Analisis Tugas

Analisis tugas ini bertujuan untuk menalisis tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik nantinya sehingga akan tercapailah kompetensi dasar, indikator pencapaian, kompetensi, dan tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka.

#### d. Analisis Konsep

Pada tahap ini peneliti akan menganalisis konsep-konsep pokok yang akan dituangkan dalam media pembelajaran yaitu pada materi fisika kelas X tingkat SMA pada semester ganjil berdasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum merdeka.

#### e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap akhir ini spesifikasi tujuan pembelajaran. Dimana analisis tugas dan analisis konsep disatukan menjadi satu tujuan pembelajaran yang terkhusus. Dari hasil analisis KI dan KD kurikulum merdeka pada mata pelajaran fisika kelas X SMA, terkhusus pada KD 3.2 tujuan yang ingin diperoleh dari pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka ialah:

- 1) Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran, ketidakpastian pengukuran dan alat-alat ukur panjang,

---

<sup>50</sup> Ria Rosita, "Pengembangan Modul Digital Berbasis Inquiry pada Mata Pelajaran Sejarah Kelas X dengan Model 4D Tesis", Jember: Universitas Jember, 2017, h.59

- 2) Menyajikan hasil pengukuran, ketidakpastian pengukuran dan mengaplikasi alat-alat ukur dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang suatu modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran yaitu pada materi fisika kelas X SMA.

### a. Penyusun Tes

Pada tahap ini diperoleh dari hasil analisis tugas dan analisis konsep yang akan menjadi acuan dalam mengukur kemampuan peserta didik. Sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui tingkat keefektifan dalam penggunaan modul ajar berbasis kurikulum merdeka.

### b. Pemilihan Media

Pada tahap ini menentukan jenis media yang sesuai digunakan dalam merancang media pembelajaran sehingga dapat tersaji materi didalamnya dengan baik, dan juga yang mampu menarik minat peserta didik. Adapun pemilihan media yang digunakan adalah modul ajar berbasis kurikulum merdeka dalam berbagai warna penulisan dan beberapa gambar pembelajaran yang menarik, sehingga modul ajar berbasis kurikulum merdeka akan menarik untuk dibaca dan materinya akan mudah dipahami oleh peserta didik.

### c. Pemilihan Format

Format yang digunakan dalam pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka ini dari hasil karya guru yang di olah semenarik dan serapi

mungkin yang didesain dengan gambar-gambar yang menarik, tulisan warna-warni dan rapi, yang dibuat secara *handmade* sehingga formatnya nanti akan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik tentunya yang menarik perhatian dan rasa ingin tau peserta didik.

#### d. Rancangan Awal

Modul ajar kurikulum berbasis merdeka sebagai media pembelajaran fisika pada materi pengukuran ini, yaitu berupa sebuah modul ajar dan mudah dibawa kemana-mana yang dibuat secara *handmade* dimana setiap lembar kertas akan dikreasikan dengan *background* berwarna menarik, tulisan warna-warni, dan gambar pembelajaran yang menarik didalamnya, agar peserta didik semangat dalam membaca dan belajar fisika.

Bahasa yang akan digunakan dalam media menggunakan bahasa yang sederhana dan sesuai dengan PEUBI yang akan memudahkan peserta didik dalam memahaminya. Tidak hanya itu, modul ajar berbasis kurikulum merdeka juga akan dikreasikan dengan gambar yang dapat membantu peserta didik dalam memahami suatu konsep fisika. Sehingga akan dihasilkan sebuah modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang menarik dan memudahkan peserta didik dalam memahami isinya.

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini untuk mewujudkan desain yang telah dirancang akan melewati berbagai perbaikan oleh tim ahli. Peneleti memvalidasi materi dan perangkat pembelajaran oleh dua orang dosen ahli perangkat pembelajaran dan dua orang

dosen ahli materi. Hasil dari validasi akan menjadi revisi dalam menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

#### **4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)**

Ini merupakan tahap akhir dari model *Four-D* (4D) yaitu penyebaran produk. Tujuannya agar produk tersebut dapat dikenal luas dalam masyarakat dan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah. Namun peneliti tidak melakukan tahap penyebaran dikarenakan keterbatasan waktu dan dana.

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan penelitiannya mengumpulkan data data agar memudahkan peneliti melakukan penelitian yang sistematis.<sup>51</sup> Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu data dalam penelitian. Tujuannya untuk menghasilkan suatu kesimpulan data yang tepat, valid dan akurat. Kegiatan pengambilan data digunakan dengan teknik tertentu dan menggunakan alat tertentu yang disebut dengan instrumen penelitian. Oleh karena itu, peneliti harus bisa memilih alat-alat atau instrumen yang tepat.

1. Lembar validasi ahli materi, validasi ahli materi dilakukan oleh seorang dosen ahli materi. Tujuan dari validasi yaitu untuk memperoleh data yang digunakan untuk merevisi produk media pembelajaran yang berupa modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA, serta menentukan apakah materi sudah sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

---

<sup>51</sup> Mamik, "*Metodologi kualitatif*", Sidoarjo: Zifatama Publisher, 2015, h.75



2. Lembar validasi ahli perangkat pembelajaran, validasi ahli perangkat pembelajaran dilakukan oleh seorang dosen yang bertujuan untuk menguji kelayakan modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang dilihat berdasarkan aspek tampilan dari modul ajar berbasis kurikulum merdeka tersebut. Validasi yang dilakukan menggunakan lembar validasi yang berisi pernyataan-pernyataan, serta memberikan saran dan komentar untuk perbaikan produk.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu berupa lembar validasi yang akan diberikan pada ahli perangkat pembelajaran dan ahli materi.

Dari lembar validasi yang nantinya akan diperoleh masukan serta saran agar peneliti mengetahui kelayakan media yang sudah dikembangkan, untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan peneliti memberikan lembar validasi kepada validator yang akan memberikan tanda centang pada kolom serta baris yang sesuai dengan bagian produk dan memberikan saran pada kolom saran jika terdapat kekurangan.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Setelah data terkumpulkan, maka tahap selanjutnya adalah tahapan analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh sehingga dapat mudah dipahami. Teknik analisis data merupakan

langkah-langkah yang digunakan oleh seorang peneliti dalam mengumpulkan data yang telah didapatkan.<sup>52</sup>

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menguji kelayakan produk. Uji kelayakan produk dinilai oleh tim ahli validator, yang terdiri dari ahli materi dan ahli perangkat pembelajaran dengan menggunakan pengukuran skala likert. Penilaian dilakukan dengan cara *checklist* pada kolom penilaian yang telah ditentukan dalam instrumen yang dibuat oleh peneliti. Adapun kriteria penilaian uji kelayakan yang digunakan instrumen yang dibuat oleh peneliti terdiri dari empat kriteria yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Kreteria Skor Penilaian Uji Kelayakan<sup>53</sup>

Kreteria Penilaian Uji Kelayakan	Skor
Sangat Layak	4
Layak	3
Cukup Layak	2
Tidak Layak	1

Persamaan yang digunakan untuk menghitung skor rata-rata dari hasil validasi adalah sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan:

X = Skor rata-rata dari validator

$\sum x$  = Jumlah skor dari validator

N = Jumlah butir penilaian

<sup>52</sup> Punaji Setyosari, "Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan", (Jakarta: Kencana, 2013), h.247

<sup>53</sup> Buchari Alma, "Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis", Bandung: Alfabeta. 2013. h 21

Penilaian hasil persentase kelayakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{\sum F}{N} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

F = Frekuensi yang diharapkan

N = Jumlah nilai keseluruhan

Kemudian hasil yang didapatkan dari persamaan akan diinterpretasikan kedalam tabel kriteria skor presentase kelayakan seperti ini:

**Tabel 3.2** Kreteria Skor Presentase Kelayakan<sup>54</sup>

Kreteria Presentase Kelayakan	Kategori Kelayakan	Tindak Lanjut
76% - 100%	Sangat Layak	Dapat digunakan di lapangan tanpa ada revisi
56% - 75%	Layak	Dapat digunakan di lapangan dengan revisi
40% - 55%	Cukup Layak	Tidak dapat digunakan di lapangan
≤ 40%	Tidak Layak	Tidak layak digunakan di lapangn

<sup>54</sup> Suharsami Ariekunto. "Prosedur Penelitian". Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2006. h 245-246

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran untuk SMA kelas X, yang dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur pengembangan *Four-D* (4D). Tahapan-tahapan dari model *Four-D* (4D) terdiri dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). dalam pengembangan produk ini sebagai berikut:

##### 1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan yang merupakan langkah awal pada penelitian ini. Peneliti melakukan observasi keberadaan modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran SMA kelas X di lingkungan sekolah. Observasi ini dilakukan di salah satu sekolah, yaitu SMA Plus Al-Athiyah Banda Aceh. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut sudah menggunakan modul ajar kurikulum merdeka namun belum ada yang materi pengukuran.

Langkah yang dilakukan selanjutnya dalam tahap ini yaitu mencari literatur maupun referensi yang berkaitan dengan pengembangan modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka dalam bentuk buku maupun jurnal pendidikan yang peneliti alami masih terlalu sedikit referensi mengenai modul ajar berbasis kurikulum merdeka, peneliti juga mencari bahan atau materi sebagai penunjang isi modul pembelajaran yang berkaitan dengan pengukuran.

## 2. *Design (desain)*

Tahap kedua yaitu desain atau perencanaan, tahap perancangan ini meliputi empat bagian yaitu: Penyusunan RPP, menyusun sistematika modul ajar, mendesain modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran dan menyusun instrument penelitian. Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah cara penyajian materi dalam modul ajar.

Penyajian materi dalam modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran ini menghubungkan ilmu-ilmu fisika dengan konteks dalam kehidupan peserta didik. Uraian materi diawali dengan fenomena yang sering peserta didik alami atau temui, setelah itu terdapat pertanyaan dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik supaya mendapat gambaran materi yang akan dipelajarinya. Setelah di rangsang dengan pertanyaan, diikuti dengan penyajian materi dimana setiap materi terdapat soal beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

### a. Menyusun RPP

Pada tahap penyusunan RPP ini, yang dirancang adalah seluruh kegiatan pembelajaran, membuat dan memodifikasi perangkat pembelajaran yang sesuai dengan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. Perangkat pembelajaran RPP yang disusun juga berorientasi dengan kurikulum merdeka. Kegiatan pembelajaran dibagi menjadi 5 bagian, yaitu: Alokasi waktu, persiapan, pembukaan, kegiatan inti dan penutup.

### b. Menyusun Sistematika Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka



Pada tahap ini, modul ajar akan dibuat dengan tinjauan materi pembelajaran dan informasi lainnya terkait materi pembelajaran. Format pertama yaitu, *Stimulation* yang berisikan pembukaan serta mendemonstrasikan pembelajaran. Format kedua yaitu, *Problem Statement* yang berisikan pertanyaan pemantik, mereviu konsep pembelajaran dan menyebutkan tujuan pembelajaran. Format ketiga yaitu: *Data Collection* yang berisikan pengemlompokan peserta didik, pembagian LKPD, dan memfasilitasi diskusi serta konsep pembelajaran. Format keempat yaitu: *Verification* yang berisikan menganalisis dan mencari solusi atas permasalahan pembelajaran dan pengarahan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil kerja. Format kelima yaitu: *Generalization* yang berisikan membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, memberikan asesmen formatif, evaluasi dan penutup. Terakhir yaitu glosairum dan daftar pustaka.

#### c. Mendesain Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka

Pada tahap ini, peneliti harus memperhatikan dua aspek, yaitu tampilan dan pemograman. Pada aspek tampilan harus benar-benar teliti dalam memilih *background*, *layout*, jenis huruf, ukuran huruf, warna teks, gambar serta cover depan modul desain dengan semenarik dan sebagus mungkin.

#### d. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berupa instrumen penilaian kelayakan modul ajar oleh ahli materi, dan lembar penilaian kelayakan modul ajar oleh ahli perangkat pembelajaran. Adapun hasil tahap perancangan instrumen penilaian

modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA adalah sebagai berikut:

1) Lembar Penilaian Modul Ajar Oleh Ahli Materi

Lembar penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka oleh ahli materi diberikan kepada 2 dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Instrumen penilaian ini berdasarkan aspek kelayakan untuk mengetahui kelayakan modul ajar kurikulum merdeka yang dikembangkan. Lembar kelayakan modul ajar kurikulum merdeka ini disusun dengan 4 pilihan kriteria, yaitu layak dengan predikat sangat layak, layak dengan predikat cukup layak, layak dengan predikat tidak layak dan layak dengan sangat tidak layak.

2) Lembar Penilaian Modul Ajar Oleh Ahli Perangkat Pembelajaran

Lembar penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka oleh ahli perangkat pembelajaran diberikan kepada 2 dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Instrumen penilaian ini berdasarkan aspek kelayakan untuk mengetahui kelayakan modul ajar kurikulum merdeka yang dikembangkan. Lembar kelayakan modul ajar kurikulum merdeka ini disusun dengan 4 pilihan kriteria, yaitu layak dengan predikat sangat layak, layak dengan predikat cukup layak, layak dengan predikat tidak layak dan layak dengan sangat tidak layak.

**3. *Development* (pengembangan)**

Tahap ketiga yaitu membuat pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. Langkah pertama dilakukan pada tahap pengembangan modul ajar kurikulum merdeka menentukan kompetensi dan merumuskan indikator pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka. Langkah selanjutnya yang

dilakukan peneliti pada tahap pengembangan produk membuat modul ajar kurikulum merdeka adalah menyusun konsep modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA kelas X. Berikut ini rancangan modul ajar berupa komponen-komponen yang terdapat dalam bahan ajar antara lain;

a. Cover Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Hasil desain cover modul ajar dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 4.1** Desain Cover Modul Ajar

Desain cover disesuaikan dengan materi yang dikembangkan, mendesain dengan lebih rapi dan menarik, serta menambahkan gambar referensi terkait pengukuran, mempertajam warna pada font dan memperjelas nama universitas. Pada bagian atas cover terdapat tulisan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran, hal itu menunjukkan judul dari modul ajar. Bagian pojok kanan bawah terdapat logo dan nama universitas, di atasnya ada nama-nama penulis dari pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka.

## b. Kata Pengantar

Kata pengantar merupakan ucapan penulis mengenai tujuan penulisan modul ajar berbasis kurikulum merdeka dan harapan penulis terhadap modul pembelajaran. Kata pengantar sebelum dan setelah direvisi oleh validator mengenai *background* disamakan dan untuk memuat tentang bagian dari modul pembelajaran. Berdasarkan masukan dari validator maka, berikut ini kata pengantar sebelum dan sesudah penulis revisi:



(sebelum)

(sesudah)

**Gambar 4.2** Kata Pengantar sebelum dan sesudah direvisi

## c. Daftar Isi

Daftar isi merupakan halaman yang menjadi petunjuk pokok isi modul ajar berbasis kurikulum merdeka beserta nomor halaman. Daftar isi sebelum dan sesudah direvisi oleh validator mengenai *background* modul ajar berbasis kurikulum merdeka disarankan dari halaman pertama sampai terakhir. Di bawah ini gambar daftar isi sebelum dan sesudah direvisi sesuai arahan validator:



**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR ..... ii  
 DAFTAR ISI ..... iii  
 A. Informasi Umum ..... 4  
 1. Identitas ..... 4  
 2. Profil Pelajar Pancasila ..... 4  
 3. Sarana dan Prasarana ..... 4  
 4. Target Peserta Didik ..... 4  
 5. Visi/dan Misi/ke Pembelajaran yang Diupayakan ..... 4  
 B. Komponen Isi ..... 5  
 1. Capaian Pembelajaran ..... 5  
 2. Elemen Capaian Pembelajaran ..... 5  
 a. Penumbuhan Berkaitan ..... 5  
 b. Keterampilan Proses ..... 5  
 3. Tajuk Pembelajaran ..... 5  
 4. Aler Tajuk Pembelajaran ..... 6  
 5. Penumbuhan Prasyarat ..... 6  
 6. Penumbuhan Berkaitan ..... 6  
 7. Portofolio Penunjang ..... 6  
 8. Kegiatan Pembelajaran ..... 8  
 a. Portofolio ke-1 ..... 9  
 b. Portofolio ke-2 ..... 10  
 9. Perangkat Asesmen ..... 13  
 a. Asesmen Formatif ..... 13  
 b. Asesmen Keterampilan Proses ..... 13  
 c. Asesmen Sikap ..... 16  
 d. Penilaian Karya ..... 17  
 10. Refleksi Guru dan Peserta Didik ..... 18  
 C. LAMPIRAN ..... 18  
 1. Lembar Kerja Peserta Didik ..... 18  
 a. LKPD Portofolio ke-1 ..... 19  
 b. LKPD Portofolio ke-2 ..... 20  
 2. Matrik ..... 22  
 1. Pengertian Pengukuran ..... 22  
 2. Pengukuran Berbasis dan Pengukuran Tuntaj ..... 22  
 3. Kriteria Kemampuan Aler Ukur ..... 23  
 4. Macam - Macam Aler Ukur Panjang ..... 23  
 a. Mistar ..... 23  
 b. Jangka Sorong ..... 23  
 c. Mikrometer Sekrup ..... 23  
 3. Sumber Referensi Belajar Guru dan Peserta Didik ..... 28  
 4. Portofolio Filmm Ganda ..... 28  
 5. Daftar Pustaka ..... 30  
 6. Glosarium ..... 30  
 7. Bibliografi ..... 31

(sebelum)

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR ..... ii  
 DAFTAR ISI ..... iii  
 A. Informasi Umum ..... 4  
 1. Identitas ..... 4  
 2. Profil Pelajar Pancasila ..... 4  
 3. Sarana dan Prasarana ..... 4  
 4. Target Peserta Didik ..... 4  
 5. Visi/dan Misi/ke Pembelajaran yang Diupayakan ..... 4  
 B. Komponen Isi ..... 5  
 1. Capaian Pembelajaran ..... 5  
 2. Elemen Capaian Pembelajaran ..... 5  
 a. Penumbuhan Berkaitan ..... 5  
 b. Keterampilan Proses ..... 5  
 3. Tajuk Pembelajaran ..... 5  
 4. Aler Tajuk Pembelajaran ..... 6  
 5. Penumbuhan Prasyarat ..... 6  
 6. Penumbuhan Berkaitan ..... 6  
 7. Portofolio Penunjang ..... 6  
 8. Kegiatan Pembelajaran ..... 8  
 a. Portofolio ke-1 ..... 9  
 b. Portofolio ke-2 ..... 10  
 9. Perangkat Asesmen ..... 13  
 a. Asesmen Formatif ..... 13  
 b. Asesmen Keterampilan Proses ..... 13  
 c. Asesmen Sikap ..... 16  
 d. Penilaian Karya ..... 17  
 10. Refleksi Guru dan Peserta Didik ..... 18  
 C. LAMPIRAN ..... 18  
 1. Lembar Kerja Peserta Didik ..... 18  
 a. LKPD Portofolio ke-1 ..... 19  
 b. LKPD Portofolio ke-2 ..... 20  
 2. Matrik ..... 22  
 1. Pengertian Pengukuran ..... 22  
 2. Pengukuran Berbasis dan Pengukuran Tuntaj ..... 22  
 3. Kriteria Kemampuan Aler Ukur ..... 23  
 4. Macam - Macam Aler Ukur Panjang ..... 23  
 a. Mistar ..... 23  
 b. Jangka Sorong ..... 23  
 c. Mikrometer Sekrup ..... 23  
 3. Sumber Referensi Belajar Guru dan Peserta Didik ..... 28  
 4. Portofolio Filmm Ganda ..... 28  
 5. Daftar Pustaka ..... 30  
 6. Glosarium ..... 30  
 7. Bibliografi ..... 31

(sesudah)

Gambar 4.3 Daftar Isi sebelum dan sesudah direvisi

d. Sumber Gambar

Sumber gambar merupakan gambar pada materi, berdasarkan saran dan masukan dari validator sumber gambar harus disertakan sumber gambar/referensi. Sumber gambar sebelum dan sesudah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari validator pada gambar dibawah ini:


Jadi alat ukur yang digunakan adalah alat ukur panjang seperti penggaris/millimeterimeter, alat ukur waktu seperti stopwatch. Dan hasil pengamatan sebagai data hasil pengamatan pengamatan/teori/teori data hasil pengamatan seperti/teori/teori. Maka dari itu untuk melakukan pengukuran dilakukan dengan alat ukur.

2. Pengukuran Berbasis dan Pengukuran Tuntaj  
 Terdapat perbedaan utama antara kedua pengukuran tersebut yaitu jika dilakukan untuk mendapatkan nilai yang terukur. Ada beberapa perbedaan yang bisa dijadikan nilai terukur jika hanya dilakukan hanya sekali. Oleh karena itu untuk mendapatkan pengukuran yang terukur perlu dilakukan pengamatan.

3. Kriteria Kemampuan Aler Ukur  
 Ada empat kriteria kemampuan alat ukur yaitu:  
 1. Keakuratan, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil ukur yang mendekati hasil sebenarnya.  
 2. Ketepatan, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berkali-kali dengan cara yang sama.  
 3. Sensitivitas, adalah tingkat ketepatan alat ukur terhadap perubahan besaran yang akan diukur.  
 4. Ketahanan, adalah pengamatan hasil ukur terhadap nilai yang sebenarnya. Biasanya sebuah alat ukur memiliki ukuran, massa, dan sensitivitas yang baik sehingga tidak terpengaruh oleh nilai hasil dan cara yang dilakukan oleh pengguna.

4. Macam - Macam Aler Ukur Panjang  
 Terdapat banyak sekali alat ukur dalam kehidupan sehari-hari. Adapun ada dua jenis pengukuran panjang dan ketelitian suatu hasil dengan menggunakan mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

a. Mistar  
 Mistar merupakan alat ukur ketelitian (DST) 1 mm atau 0,1 cm. Biasanya mistar dibuat untuk satu bahan pengukuran yaitu untuk mengukur ketelitian panjang.



Gambar 1: Aler Ukur Mistar

b. Jangka Sorong  
 Jangka sorong adalah alat ukur yang memiliki ketelitian dapat mencapai seratusan milimeter. Pada umumnya ketelitian yang adalah 0,05 mm sampai hingga ketelitian dibawah 0,01 mm, dan 0,01 mm untuk yang diatas 0,01 mm. Jangka

(sebelum)

Jadi alat ukur yang digunakan adalah alat ukur panjang seperti penggaris/millimeterimeter, alat ukur waktu seperti stopwatch. Dan hasil pengamatan sebagai data hasil pengamatan pengamatan/teori/teori data hasil pengamatan seperti/teori/teori. Maka dari itu untuk melakukan pengukuran dilakukan dengan alat ukur.

2. Pengukuran Berbasis dan Pengukuran Tuntaj  
 Terdapat perbedaan utama antara kedua pengukuran tersebut yaitu jika dilakukan untuk mendapatkan nilai yang terukur. Ada beberapa perbedaan yang bisa dijadikan nilai terukur jika hanya dilakukan hanya sekali. Oleh karena itu untuk mendapatkan pengukuran yang terukur perlu dilakukan pengamatan.

3. Kriteria Kemampuan Aler Ukur  
 Ada empat kriteria kemampuan alat ukur yaitu:  
 1. Keakuratan, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil ukur yang mendekati hasil sebenarnya.  
 2. Ketepatan, adalah kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berkali-kali dengan cara yang sama.  
 3. Sensitivitas, adalah tingkat ketepatan alat ukur terhadap perubahan besaran yang akan diukur.  
 4. Ketahanan, adalah pengamatan hasil ukur terhadap nilai yang sebenarnya. Biasanya sebuah alat ukur memiliki ukuran, massa, dan sensitivitas yang baik sehingga tidak terpengaruh oleh nilai hasil dan cara yang dilakukan oleh pengguna.

4. Macam - Macam Aler Ukur Panjang  
 Terdapat banyak sekali alat ukur dalam kehidupan sehari-hari. Adapun ada dua jenis pengukuran panjang dan ketelitian suatu hasil dengan menggunakan mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

a. Mistar  
 Mistar merupakan alat ukur ketelitian (DST) 1 mm atau 0,1 cm. Biasanya mistar dibuat untuk satu bahan pengukuran yaitu untuk mengukur ketelitian panjang.

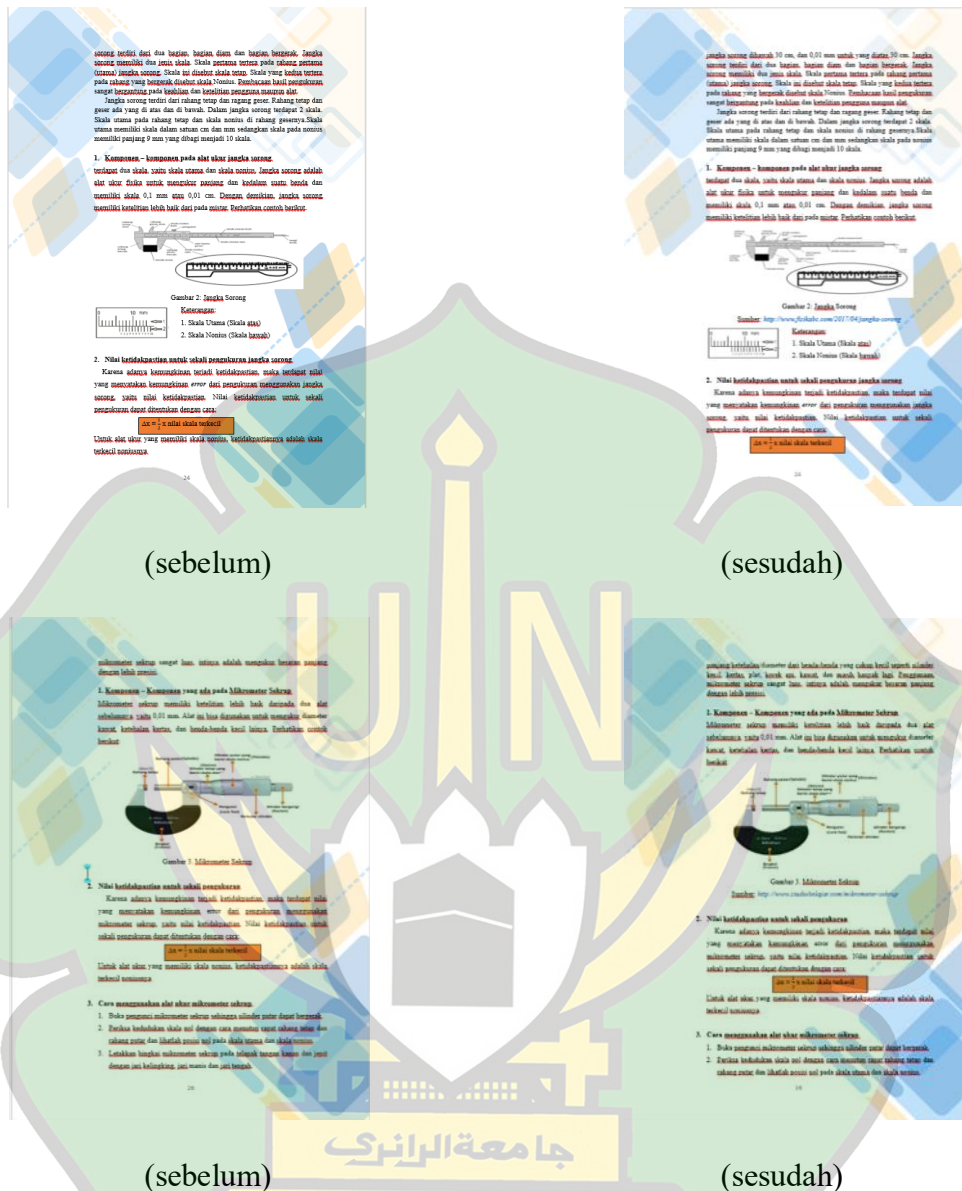


Gambar 1: Aler Ukur Mistar

b. Jangka Sorong  
 Jangka sorong adalah alat ukur yang memiliki ketelitian dapat mencapai seratusan milimeter. Pada umumnya ketelitian yang adalah 0,05 mm sampai

(sesudah)





Gambar 4.4 Sumber Gambar sebelum dan sesudah direvisi

e. Kelayakan Produk Modul Ajar

Kelayakan produk modul ajar di uji dengan uji validasi dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada 2 ahli materi dan 2 ahli perangkat pembelajaran. Validasi produk dilakukan dengan tujuan mendapatkan penilaian kelayakan, saran dan masukan dari para ahli yang berkompeten sehingga modul ajar yang

dikembangkan mempunyai kualitas yang baik. Instrumen yang digunakan adalah hasil penjabaran peneliti.

#### 1. Penilaian Ahli Perangkat Pembelajaran

Penilaian oleh ahli perangkat pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kualitas modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka yang dilihat dari sisi perangkat pembelajaran. Ahli perangkat pembelajaran memberi penilaian sesuai dengan kisi-kisi ahli perangkat pembelajaran. Dalam penyusunan modul ajar, diperlukan penyusun menguasai keahlian perangkat pembelajaran, agar penampilan fisik modul ajar akan dapat membangkitkan motivasi peserta didik dalam membaca serta mempelajarinya. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

- 1) Informasi Umum, yang terdiri dari kelengkapan modul identitas modul ajar, kesesuaian profil pancasila, ketepatan sarana dan prasarana, dan ketepatan target peserta didik,
- 2) Komponen Inti, yang terdiri dari kesesuaian CP, elemen CP, TP, dan ATP, kesesuaian pengetahuan prasyarat dengan materi pada modul ajar, kesesuaian pemahaman bermakna dengan materi, ketepatan pertanyaan pemantik,
- 3) RPP, yang terdiri dari ketepatan alokasi waktu pembelajaran, kegiatan pembelajaran disajikan dengan sistematis meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup, kesesuaian model dan metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran, dan kejelasan alur kegiatan pembelajaran,

- 4) Asesmen Pembelajaran, yang terdiri dari kesesuaian asesmen dengan materi ajar, kejelasan instrumen penilaian kognitif, afektif dan psikomotif, dan kejelasan indikator pembelajaran,
- 5) LKPD, Lembar Kerja Peserta Didik terdiri dari kelengkapan komponen LKPD, kesesuaian judul dengan materi, kesesuaian judul percobaan dengan materi, kesesuaian tujuan pembelajaran, dan langkah-langkah percobaan disajikan secara sistematis,
- 6) Pendukung penyajian modul ajar, terdiri dari ketersediaan kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka, ketepatan referensi, ketersediaan glosarium.

Penilaian dilakukan oleh dua dosen untuk memperoleh perbandingan kualitas modul ajar berbasis kurikulum merdeka. Berikut data hasil penilaian modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka pada materi materi Pengukuran di SMA oleh ahli perangkat pembelajaran.

**Tabel 4.1** Data Hasil Validasi Oleh Ahli Perangkat Pembelajaran

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	$\Sigma$ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		V1	V2					
Informasi Umum	1	4	4	8	31	3,87	96,75%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	3	7				
	4	4	3	8				
Komponen Inti	1	4	4	8	30	3,75	93,75%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	4	8				
	4	3	4	7				
RPP	1	4	4	8	32	4	100%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
	4	4	4	8				
Asesmen Pembelajaran	1	4	4	8	23	3,83	95,75%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	4	8				

LKPD	1	4	4	8	32	4	100%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
	4	4	4	8				
Pendukung Penyajian Modul Ajar	1	3	4	7	22	3,66	91,50%	Sangat Layak
	2	3	4	7				
	3	4	4	8				
<b>Total</b>					<b>170</b>	<b>3,85</b>	<b>96,25%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel skor presentase kelayakan maka, hasil penilaian modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka oleh ahli perangkat pembelajaran secara keseluruhan mendapatkan 96,25% persentase kelayakan dan kriteria sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi sehingga modul ajar dapat digunakan sebagai modul ajar peserta didik dalam proses pembelajaran. Ditinjau dari seluruh aspek penilaian dari kelayakan pada informasi umum didapatkan 96,75% kriteria sangat layak dan dapat digunakan di lapangan tanpa revisi.

Selanjutnya, pada komponen inti modul ajar didapatkan 93,75% kriteria sangat layak. Selanjutnya pada RPP didapatkan 100% kriteria sangat layak. Selanjutnya pada asesmen pembelajaran modul ajar didapatkan 95,75% kriteria sangat layak. Selanjutnya pada LKPD didapatkan 100% kriteria sangat layak. Selanjutnya aspek penilaian dari pendukung penyajian modul ajar mendapatkan 91,50% kriteria sangat layak.

Maka dari itu, hasil keseluruhan persentase kelayakan modul ajar berbasis kurikulum merdeka oleh ahli perangkat pembelajaran mendapatkan total persentase 96,25% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli perangkat pembelajaran yaitu saran atau harapan tentang modul ajar berbasis kurikulum merdeka yaitu sangat layak.

**Tabel 4.2** Saran/Masukan Oleh Ahli Perangkat Pembelajaran

NO	Penilai	Saran
1	Validator I	Tambah referensi materi, tambah glosarium, gambar pada materi pilih yang lebih berwarna dan lebih besar agar jelas dan menarik, dan bingkai <i>background</i> disamakan dari halaman 1 sampai seterusnya
2	Validator II	Perbaiki penulisan, tambahkan materi dan referensi, dan pilih gambar yang lebih terang agar lebih jelas

## 2. Penilaian Ahli Materi

Penilaian ahli materi bertujuan untuk mengetahui kualitas materi dalam modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang telah dikembangkan. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pembuatan modul ajar diuraikan sebagai berikut:

### a) Aspek Kelayakan Isi/Materi

Kelayakan yang terdapat dalam modul ajar teks pelajaran berstandar:

- 1) Kesesuaian materi dengan CP, TK dan ATP, yang terdiri dari kesesuaian materi dengan capai pembelajaran, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, dan kesesuaian materi dengan alur tujuan pembelajaran.
- 2) Keakuratan materi, yang memuat keakuratan konsep, keakuratan gambar diagram dan ilustrasi, keakuratan istilah, dan keakuratan contoh.
- 3) Kelengkapan materi, yang memuat materi diurutkan secara sistematis, materi disajikan secara mendalam, dan materi sudah mencakup topik pengukuran.

### b) Aspek Penyajian

Penyajian modul pembelajaran merupakan aspek penting untuk dipertimbangkan oleh guru dalam memilih modul pembelajaran yang



berstandar nasional. Aspek-aspek yang perlu mendapatkan pertimbangan adalah:

- 1) Teknik penyajian, yang memuat ketuntasan materi dan materi disajikan secara sistematis.
- 2) Pendukung penyajian, yang memuat kejelasan gambar dan ilustrasi, kejelasan penyajian persamaan matematis, terdapat referensi yang sesuai dengan materi, kejelasan penulisan istilah, lambang dan satuan, gambar/ilustrasi relevan dengan materi, dan cover sesuai dengan isi.

c) Aspek Kebahasaan

Aspek lain yang sangat penting bagi modul pembelajaran adalah bahasa yang digunakan. Aspek kebahasaan sangat menentukan keterpahaman dan ketertarikan terhadap modul pembelajaran. Oleh karena itu, perlu diperhatikan aspek-aspek berikut:

- 1) Kelugasan, yang memuat ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, dan kebakuan kalimat.
- 2) Kaidah Bahasa, yang memuat ketepatan tata bahasa, ketepatan ejaan, dan kesesuaian PEUBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).
- 3) Penggunaan istilah, simbol atau ikon, yang memuat ketepatan penggunaan istilah, ketepatan penggunaan simbol, ketepatan penulisan satuan, dan ketepatan penulisan angka.

Penilaian ahli materi mencakup tiga aspek yaitu, aspek kelayakan isi/materi, aspek kelayakan penyajian dan aspek kebahasaan. Penilaian ahli materi dilakukan

oleh dua validator. Berikut data hasil penilaian pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA oleh ahli materi.

**Tabel 4.3** Data Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	$\Sigma$ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		V1	V2					
Kelayakan Isi/Materi	1	4	3	7	74	3,4	85%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	3	7				
	4	4	4	8				
	5	4	3	7				
	6	4	3	7				
	7	4	4	8				
	8	4	3	7				
	9	4	4	8				
	10	4	3	7				
Penyajian	1	4	3	7	60	3,5	87,50%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	3	7				
	4	4	4	8				
	5	4	3	7				
	6	4	4	8				
	7	4	3	7				
	8	4	4	8				
Kebahasaan	1	4	4	8	75	3,5	87,50%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	4	8				
	4	4	4	8				
	5	4	3	7				
	6	4	3	7				
	7	4	3	7				
	8	4	3	7				
	9	4	4	8				
	10	4	4	8				
<b>Total</b>					<b>209</b>	<b>34,46</b>	<b>86,66%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel skor presentase kelayakan maka, hasil penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA oleh ahli materi secara keseluruhan mendapatkan 86,66% kriteria persentase kelayakan dan sangat

layak digunakan di lapangan tanpa revisi sehingga modul ajar dapat digunakan sebagai modul ajar peserta didik dalam proses pembelajaran. Ditinjau dari seluruh aspek, kelayakan pada aspek isi/materi modul ajar mendapatkan 85% kriteria sangat layak. Selanjutnya, pada aspek penyajian modul ajar mendapatkan 87,50% kriteria sangat layak, dan pada aspek kebahasaan mendapatkan 87,50% kriteria sangat layak.

Hasil penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran oleh ahli materi secara keseluruhan mendapatkan 86,66% kriteria sangat layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi sehingga modul ajar dapat digunakan sebagai modul ajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

**Tabel 4.4** Saran/Masukan Oleh Ahli Materi

NO	Penilai	Saran
1	Validator I	Sudah dapat digunakan tanpa perlu revisi
2	Validator II	Perbaiki penulisan nomor sumber, seragamkan penulisannya, sertai dengan sumber gambar.

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Tabel 4.3 hasil persentase keseluruhan dari penilaian kelayakan pengembangan modul ajar ditunjukkan pada Tabel 4.5

**Tabel 4.5** Persentase Skor Total

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Perangkat Pembelajaran	96,25%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	86,66%	Sangat Layak
<b>Rata-rata Skor total</b>		<b>91,45</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan persentase keseluruhan pada Tabel 4.5 mengenai pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA dinyatakan sangat layak dengan persentase 91,45%. Modul ajar berbasis

kurikulum merdeka yang telah dikembangkan kemudian diperbaiki sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang dihasilkan menjadi lebih baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

## **B. Pembahasan**

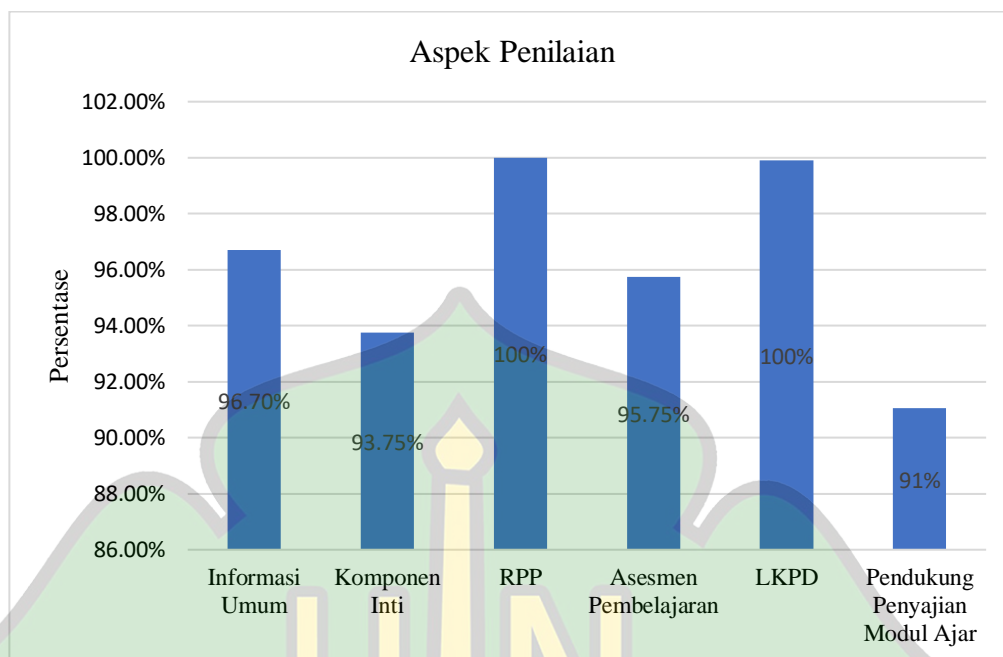
### **1. Desain Modul Ajar Fisika Berbasis Kurikulum Merdeka**

Desain modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka menggunakan aplikasi Canva pada cover depan, background, kata pengantar dan daftar isi modul. Berdasarkan saran dan masukan dari validator, peneliti dapat melakukan revisi perangkat pembelajaran dan materi dengan baik. Hal ini memastikan bahwa produk ini berhasil disusun secara matematis dan sistematis hingga mencapai tahap pengembangan dan untuk tahap penyebaran peneliti masih belum dapat melakukan dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya. Meskipun demikian peneliti tetap berupaya menghasilkan modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka yang valid dan praktis.

### **2. Kelayakan Modul Ajar Fisika Berbasis Kurikulum**

Kelayakan modul ajar berbasis kurikulum merdeka dinilai oleh empat dosen Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

#### **a. Kelayakan Modul Ajar Fisika Oleh Ahli Perangkat Pembelajaran**



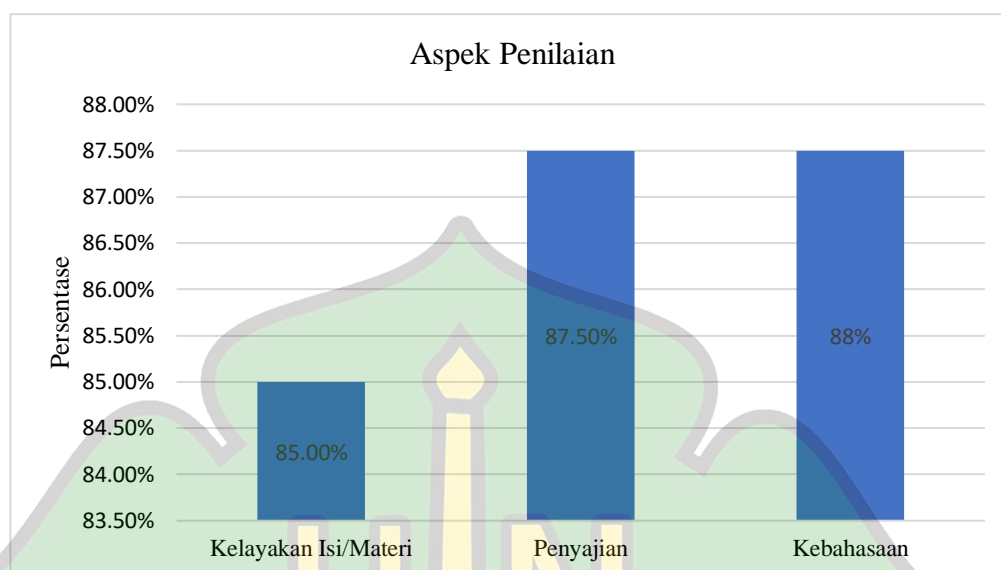
**Gambar 4.5** Grafik Persentase Hasil Validasi Oleh Ahli Perangkat Pembelajaran

Pada tabel 4.1 mengenai data hasil dari validasi oleh ahli perangkat pembelajaran mendapatkan 96,25% skor presentase kelayaka. Ditinjau dari seluruh aspek penilaian dari kelayakan pada informasi umum didapatkan 96,75% kriteria sangat layak dan dapat digunakan di lapangan tanpa revisi. Selanjutnya, pada komponen inti modul ajar didapatkan 93,75% kriteria sangat layak.

Selanjutnya pada RPP didapatkan 100% kriteria sangat layak. Selanjutnya pada asesmen pembelajaran modul ajar didapatkan 95,75% kriteria sangat layak. Selanjutnya pada LKPD didapatkan 100% kriteria sangat layak. Selanjutnya aspek penilaian dari pendukung penyajian modul ajar mendapatkan 91,50% kriteria sangat layak. Memperoleh nilai rata-rata 3,85 diterima sebagai kriteria sangat layak dan dapat digunakan di lapangan sebagai media pembelajaran.



### b. Kelayakan Modul Ajar Fisika Oleh Ahli Materi



**Gambar 4.5** Grafik Persentase Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Pada tabel 4.3 mengenai data hasil validasi oleh ahli materi, penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA oleh ahli materi secara keseluruhan mendapatkan 86,66% kriteria persentase kelayakan dan sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi sehingga modul ajar dapat digunakan sebagai modul ajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

Ditinjau dari seluruh aspek, kelayakan pada aspek isi/materi modul ajar mendapatkan 85% kriteria sangat layak. Selanjutnya, pada aspek penyajian modul ajar mendapatkan 87,50% kriteria sangat layak, dan pada aspek kebahasaan mendapatkan 87,50% kriteria sangat layak. Hasil penilaian modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran oleh ahli materi secara keseluruhan mendapatkan 86,66% kriteria sangat layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi sehingga modul ajar dapat digunakan sebagai modul ajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Vidio Pada Kurikulum Merdeka di Kelas X KGSO SMKN 5 Surabaya yang dilakukan oleh Surya Nugraha dan Wahyu Dwi Mulyono dengan memperoleh persentase rata-rata kelayakan mencapai 91,7% mengindikasikan bahwa media tersebut tergolong sangat layak.<sup>55</sup> Selanjutnya penelitian Kurikulum Merdeka dan Integrasi Media Pembelajaran Berbasis Digital Pada Jengjang SD/MI yang dilakukan oleh Durroh Nasihatul Ummah dan Nadlir tergolong memperoleh persentase kelayakan yang sangat layak<sup>56</sup>.

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka dari itu pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA ini sangat layak digunakan dan dapat menjadi salah satu bahan ajar untuk pembelajaran.

---

<sup>55</sup> Surya Nugraha dan Wahyu Dwi Mulyono “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Vidio Pada Kurikulum Merdeka di Kelas X KGSP SMKN 5 Surabaya”. Jurnal Kajian Pendidikan Tenknik Pembangunan. Vol. 9 No. 2. 2023

<sup>56</sup> Durroh Nasihatul Ummah “Kurikulum Merdeka dan Integrasi Media Pembelajaran Berbasis Digital Pada Jengjang SD/MI”. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Islam Pembangunan. Vol. 5 No. 1. 2023

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA yang dilakukan oleh peneliti, dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA mengacu pada model *Four-D* (4D). Tahapan dari model ini terdiri dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). namun peneliti hanya mengembangkan sampai pada tahap *Develop* saja karena keterbatasan waktu dan biaya. Modul ajar disusun secara sistematis dari gambar cover modul yang berkaitan dengan isi materi, kata pengantar yang mencakup isi modul ajar, *background* yang nyaman untuk di pandang, informasi umum sesuai dengan kurikulum merdeka, kompetensi inti disusun secara sistematis, lampiran yang dapat mempermudah dalam memahami konsep dan isi modul ajar seperti LKPD, sumber referensi, pertanyaan pilihan ganda, daftar pustaka, glosarium, dan biodata penulis disusun secara sistematis dan didesain semenarik mungkin yang sesuai dengan kurikulum merdeka.
2. Berdasarkan penilaian dari ahli perangkat pembelajaran, modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA mendapatkan persentase kelayakan 96,25% dengan kriteria sangat layak. Penilaian dari ahli materi mendapatkan persentase kelayakan 86,66% dengan kriteria sangat layak dan mendapatkan rata-rata skor totalnya 91,45% dengan kriteria sangat layak.

Maka, modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA dapat dijadikan media pembelajaran.

## B. Saran

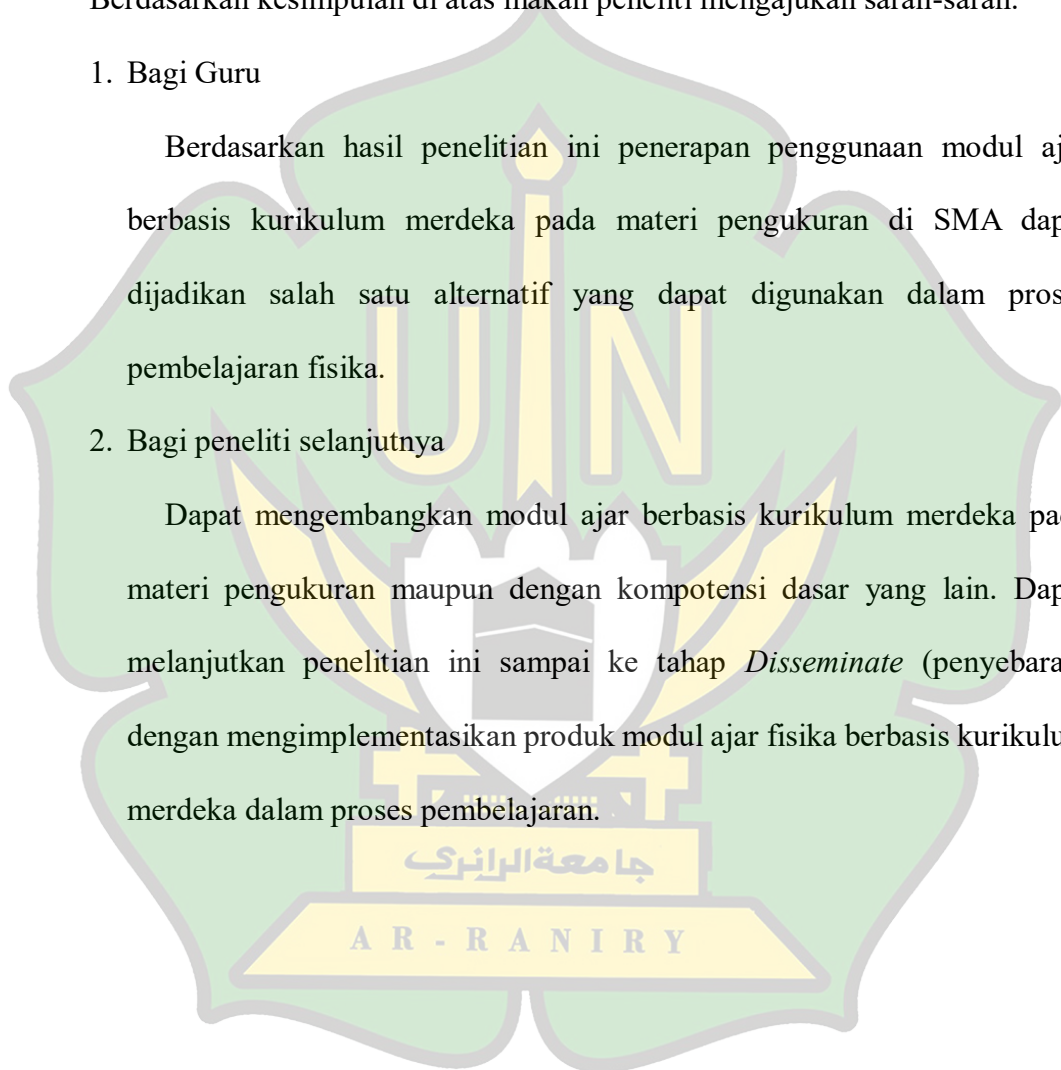
Berdasarkan kesimpulan di atas maka peneliti mengajukan saran-saran:

### 1. Bagi Guru

Berdasarkan hasil penelitian ini penerapan penggunaan modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran di SMA dapat dijadikan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

### 2. Bagi peneliti selanjutnya

Dapat mengembangkan modul ajar berbasis kurikulum merdeka pada materi pengukuran maupun dengan kompetensi dasar yang lain. Dapat melanjutkan penelitian ini sampai ke tahap *Disseminate* (penyebaran) dengan mengimplementasikan produk modul ajar fisika berbasis kurikulum merdeka dalam proses pembelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adinda Syalsabilla. Samsul Arif. *Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Matematika SMKN Winongan*. Jurnal Pemantik. Vol. 3 No. 2. 2023. h 182
- Agus Setiawan. *Konsep Model Inovasi Kurikulum KBK, KBM, KTSP, K13, Dan Kurikulum Merdeka (Literature Review)*. Jurnal Al-Ghazali. Vol. 2 No. 1. 2022. h 17-18
- Agus Suprijono. *Cooperatif Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2011. h 106
- Ahmad Almarisi. *Kelebihan dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Sejarah dalam Prerspektif Historis*. Jurnal Pendidikan. Vol. 7. No. 1. 2023
- Andi Prastowo. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press. 2012. h 108
- Aryanto. *Fisika Umum Pengenalan Mistar*. Jakarta: Erlangga. 2009
- Azizah. "Efektivitas Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Kelas 1 SD Islam AL-Ghaffaar Mulyoagung". Skripsi. 2023
- Beti Istanti Suwandayani Dyah Worowirastrri Ekowati. *Literasi Numerasi Untuk Sekolah Dasar*. Malang: UMM PRESS. 2019
- Buchari Alma, *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*, Bandung: Alfabeta. 2013. h 21
- Budiyono Saputro. *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Yogyakarta: Aswaja Press. 2017), h. 8
- Depdiknas. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas. 2008
- Desy Wahyuningsari. *Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar*. Jurnal Pendidikan. V. 6 No. 4. 2022. h 529-535
- Durroh Nasihatul Ummah *Kurikulum Merdeka dan Integrasi Media Pembelajaran Berbasis Digital Pada Jengjang SD/MI*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Islam Pembangunan. Vol. 5 No. 1. 2023



- Epin Supini. *Mengenal Modul Ajar Dalam Kurikulum Merdeka*. Kurikulum Merdeka. 2022
- Fitri Fianingrum dkk. *Pengembangan Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan. Vol. 5 No. 1. 2023. h 136
- Friska Ria Sitorus. Kasih Kristina Waruwu. Salim. Adinda Febry. *Analisis Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Pada Tingkat Sekolah Menengah Atas*. Jurnal Pendidikan. Vol. 1 No. 6. 2023. h 328-334
- Halliday, Resnick, Walker. *Fisika Dasar Jilid 1*. Ciracas: Erlangga. 2010
- Hanafi, *Konsep penelitian R & D dalam bidang pendidikan*. Jurnal kajian Keislaman. Vol 4. No 2. 2017. h 130
- Herayanti, Lisna, Arsyam Basri, Rafika Rahmatia, Ridwan Syawal. *Dasar Pengukuran dan Ketidakpastian*. Jurnal Pendidikan Fisika. 2014
- Herman, asisten LFD. *Penuntun Praktikum Fisika Dasar 1*. Makassar: Unit Laboratorium Fisika Dasar Jurusan Fisika FMIPA UNM. 2014
- Irmaliya Izzah Salsabilla dkk. *Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*. Jurnal Pembelajaran. Vol. 3 No. 1. 2023. h 40
- Kanginan, Marthen. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga. 2017
- Kemendikbudristek. *Dimensi, Elemen, Dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka*. 2022. h 1-37
- Kiki Pratama Rajagukguk, *Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Model 4D pada Guru Sekolah Dasar*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM), Vol. 2 No. 1. 2021, h. 16-17
- Komang Wahyu Wiguna dan Made Adi Nugraha Tristaningrat. *Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar*. Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar. Vol. 3 No. 1. 2022. h 17
- Linda Feni Haryati, dkk. *Menjawab Tantangan Era Society 5.0 melalui Inovasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: UNY. 2022
- Lutfiana Indah Sari. Hari Satrijono dan Sihono. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Keterampilan Berbicara Siswa Kelas VA SDN Ajung 03*. Jurnal Edukasi. 2015. h 11-14

- Machali Imam. *Kebijakan Perubahan Kurikulum 2013 Dalam Menyongsong Indonesia Emas Tahun 2045*. Kebijakan Perubahan Kurikulum Vol. 3 No. 1. 2014. h 71
- Mamik, *Metodologi kualitatif*, Sidoarjo: Zifatama Publisher, 2015, h.75
- Merta Sari, N. K. L. *Pengembangan Bahan Ajar Embroidery Berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Doctoral Dissertation: Universitas Pendidikan Ganesha*. 2022
- Mulyasa. *Kurikulum Yang Disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2006
- Nana Syaodih S. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2008
- Nesri dan Kristanto. *Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi Untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa*. AKSIOMA: Jurnal.Pendidikan. Vol. 9 No 3. 2020. h 480-49
- Nugraheni Rachmawati. *Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Dalam Impelementasi Kurikulum Prototipe Di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar*. Jurnal Basicedu. Vol. 6 No. 3. 2022. h 613-625
- Prastowo. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press. 2015.
- Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Kenvana, 2013
- Rahimah, R. *Peningkatan Kemampuan Guru SMP 10 Kota Tebingtinggi Dalam Menyusun Modul Ajar Kurikulum Merdeka Melalui Kegiatan Pendampingan Tahun Ajaran 2021/2022*. Ansiru PAI. Vol. 6 No. 1. 2023. h 92-106
- Rahmat Setiawan dkk. *Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Bahasa Inggris Smk Kota Surabaya*. Jurnal Gramaswara. Vol. 2 No. 2. 2022. h 60
- Ria Rosita, *Pengembangan Modul Digital Berbasis Inquiry pada Mata Pelajaran Sejarah Kelas X dengan Model 4D Tesis*. Jember: Universitas Jember, 2017, h.59

- Rio Septora, *Pengembangan Modul dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik pada Kelas X*. Jurnal Penelitian LPPM UM METRO Vol. 2 No. 1. 2017
- Risa Nur Sa'adah dan Wahyu. *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian dan Aplikatif*. Malang: Literasi Nusantara, 2020. h. 29
- Riskawati, Nurlina, Rahman Karim. *Alat Ukur dan Pengukuran*. LPP UNISMUH: Makasar. 2019
- Sereliciouz & Cecep Saeful Mukti. *Pengukuran Fisika Kelas 10*. Jakarta: Erlangga. 2019
- Sesaafajar. *Laporan Praktikum Fisika Dasar*. Makassar. 2014
- Sintia, Devi, Nur'aini. *Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Teorima Pythagoras*. Yogyakarta: Skripsi. 2023
- Solehudin. Priatna. Zaqiyah. *Konsep Implemantasi Kurikulum Prototype*. Jurnal Basicedu. Vol. 6 No. 4. 2022. h 486-495
- Suci Setiyaningsih dan Wiryanto. *Peran Guru Sebagai Aplikator Profil Pelajar Pancasila Dalam Kurikulum Merdeka Belajar*. Jurnal Ilmiah Mandala Education. Vol. 8 No. 4. 2022. h 3041-3052
- Suharsami Ariekunto. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2006
- Surya Nugraha dan Wahyu Dwi Mulyono. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Vidio Pada Kurikulum Merdeka di Kelas X KGSP SMKN 5 Surabaya*. Jurnal Kajian Pendidikan Tenknik Pembangunan. Vol. 9 No. 2. 2023
- Utami Maulida. *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*. Jurnal Tarbawi. Vol. 5 No. 2. 2022. h 130-137
- Yandi Chidlir. *Memahami Karakteristik Kurikulum Merdeka: Siap Menjadi Agen Perubahan Bangsa*. Redaksi Guru Inovatif.
- Yusuf & Arfiansyah. *Konsep Merdeka Belajar Dalam Pandangan Filsafat Konstruktivisme*. Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman. Vol. 7 No. 2. 2021. h 120-133

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Gambar 1 Lampiran Surat Keterangan Penelitian



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
NOMOR: B-5108/Un.08/FTK/Kp.07.6/07/2024

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**  
**DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang :**

- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**Mengingat :**

1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan :**

**KESATU :** Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-13188/Un.08/FTK/Kp.07.6/12/2023

**KEDUA :** Menunjukkan Saudarā :  
**Zahriah, M.Pd**

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Muammar Khadafi  
NIM : 190204085  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Materi Pengukuran di SMA

**KETIGA :** Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

**KEEMPAT :** Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

**KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

**KEENAM :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

: 10 Juli 2024

  
**Habiburrahim**  
Kepu Nomor : B-4288/Un.08/FTK/Kp.07.6/05/2024  
Tanggal 27 Mei 2024

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

CS Dipindai dengan CamScanner



Gambar 2 Lampiran Surat Penelitian Ilmiah



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

---

Nomor : B-2283/Un.08/FTK.1/TL.00/2/2024  
 Lamp : -  
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Besar
2. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Wilayah Kota Banda Aceh
3. Kepala MAN 3 Aceh Besar
4. Kepala SMAN 4 Banda Aceh
5. Kepala SMA Plus Al-Athiyah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MUAMMAR KHADAFI / 190204085**  
 Semester/Jurusan : X / Pendidikan Fisika  
 Alamat sekarang : Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Materi Pengukuran di SMA**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 28 Februari 2024  
 an. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



AR - RANIRY

Berlaku sampai : 05 April 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.



**Gambar 3** Lampiran Balasan Surat Penelitian Ilmiah



**Gambar 4** Lampiran Kuesioner Angket Untuk Guru

Lampiran Angket Analisis Kebutuhan Modul Fisika Berbasis Kurikulum Merdeka

**KUESIONER ANALISIS KEBUTUHAN**

**UNTUK GURU**

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka pada Materi Pengukuran di SMA  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Sasaran Penelitian : SMA Plus AL - Athyah Banda Aceh  
 Peneliti : Muammar Khadafi  
 Nama Guru : Lia OLisma, s.pd

**A. Informasi Umum**

Tujuan kuesioner ini adalah untuk memperoleh informasi tentang permasalahan dan kebutuhan guru terhadap bahan ajar IPA (fisika) berdasarkan format kurikulum merdeka yang dibutuhkan untuk membantu proses pembelajaran IPA (fisika). Data yang diperoleh dari kuesioner ini dimaksudkan hanya untuk digunakan sebagai bahan penelitian pengembangan bahan ajar IPA (fisika) dalam membantu proses pembelajaran IPA (fisika) lebih baik lagi.

**B. Petunjuk Pengisian Kuisisioner**

1. Bapak/Ibu dimohonkan agar senantiasa membaca terlebih dahulu petunjuk serta pertanyaan yang telah disediakan.
2. Bapak/Ibu dimohonkan agar mengisi identitas yang telah disediakan (Nama, Bidang Studi, Asal Sekolah).


3. Bapak/Ibu memberikan jawaban pada masing-masing pertanyaan pada kolom yang sudah tersedia untuk masing-masing pertanyaan.
4. Informasi yang Bapak/Ibu berikan tidak ada kaitannya dengan prestasi Bapak/Ibu sebagai guru mata pelajaran IPA (fisika). Oleh karena itu, mohon informasi yang diberikan sesuai dengan pengalaman, pendapat, maupun pandangan Bapak/Ibu selaku guru IPA (fisika).
5. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih banyak atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah di sekolah bapak/ibu sudah diimplementasikan kurikulum merdeka?	Sekolah sudah mengimplementasikan Kurikulum merdeka selama 1 2 tahun
2	Sejauh mana kurikulum merdeka sudah diterapkan pada pembelajaran fisika?	Pada pembelajaran fisika kurikulum merdeka sudah diterapkan dari segi proses kegiatan pembelajarannya menggunakan pendekatan diferensiasi
3	Apakah setiap tingkatan kelas sudah diterapkan kurikulum merdeka	Penerapan Kurikulum Merdeka untuk kelas satu dan 2 saja.

	khususnya pada mata pelajaran fisika?	
4	Apakah selama ini bapak/ibu sudah Menyusun modul berbasis kurikulum merdeka?	Modul mata pelajaran Fisika sudah dibuat berbasis Kurikulum merdeka
5	Jika sudah/belum apa kendala yang bapak/ibu hadapi dalam membuat modul kurikulum merdeka?	Kendalanya dalam pengembangan proses kegiatan pembelajaran untuk menerapkan pendekatan diferensiasi dan sekolah berasrama tidak menggunakan hf
6	Modul pada materi apa yang sudah bapak/ibu buat?	Materi Vektor
7	Apa kendala selama ini dalam menerapkan/menggunakan kurikulum	Kendalanya Kemampuan siswa yang beragam untuk itu perlu fasilitas Laboratorium Lengkap, pustaka dan sumber belajar yang memadai disekolah semuanya masih terbatas

	merdeka dalam kegiatan pembelajaran?	
8	Apa alat peraga yang digunakan untuk mengajar materi fisika?	KIT Mekanika, KIT OPTIK, KIT Listrik dan magnet.
9	Apa alat peraga yang bapak/ibu guru butuhkan untuk mengajar materi pengukuran?	Jangka sorong, mikro meter skrup, stop watch, Neraca, Thermometer dll

Banda Aceh, 04 Maret 2024

  
 Lia Blama, S.Pd

(Nama dan Tanda Tangan)

Gambar 5 Lampiran Validator I Ahli Perangkat Pembelajaran

**LEMBAR VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN**  
**MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA**  
**PADA MATERI PENGUKURAN DI SMA**

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon kesediaan dan bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan penelaahan dan penilaian dari bapak/ibu selaku *expert judgment* sebagai salah satu pendukung kelengkapan data penelitian saya yang berjudul: "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Berbasis Kurikulum Merdeka di SMA". Saran dan masukan dari Bapak/Ibu sangat saya harapkan demi kesempurnaan modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang sedang saya kembangkan. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. Identitas Validator**  
 Nama : Cut Rizki Mustika, M.Pd  
 NIP : 199306042020122017  
 Bidang Keahlian :  
 Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**B. Petunjuk Pengisian**  
 Isi kolom penilaian dari setiap butir soal yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu, dengan ketentuan skor:  
 1 = tidak layak  
 2 = kurang layak  
 3 = layak  
 4 = sangat layak

**C. VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN**

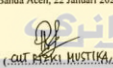
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Informasi Umum	1. Kelengkapan identitas modul ajar 2. Kesesuaian profil pelajar Pancasila 3. Ketepatan sarana dan prasarana 4. Ketepatan target peserta didik					

**B. Komponen Inti**

B. Komponen Inti	1. Kesesuaian CP, elemen CP, TP, dan ATP								
	2. Kesesuaian pengetahuan prasyarat dengan materi pada modul ajar								
	3. Kesesuaian pemahaman bermakna dengan materi								
	4. Ketepatan pertanyaan pemantik								
C. RPP	1. Ketepatan alokasi waktu pembelajaran								
	2. Kegiatan pembelajaran disajikan dengan sistematis meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup								
	3. Kesesuaian model dan metode pembelajaran dengan Langkah-langkah pembelajaran								
	4. Kejelasan alur kegiatan pembelajaran								
D. Asesmen Pembelajaran	1. Kesesuaian asesmen dengan materi ajar								
	2. Kejelasan instrumen penilaian kognitif, afektif dan psikomotorif								
	3. Kejelasan indikator pembelajaran								
E. LKPD	1. Kelengkapan komponen LKPD								
	2. Kesesuaian judul percobaan dengan materi								
	3. Kesesuaian tujuan pembelajaran								
	4. Langkah-langkah percobaan disajikan secara sistematis								
F. Pendukung penyajian modul ajar	1. Ketersediaan kata pengantar, daftar isi, dan daftar Pustaka								
	2. Ketepatan referensi								
	3. Ketersediaan glosarium								

**Catatan:**  
 - Tambah Peperensi Materi  
 - Tambah Glosarium  
 - Gubah pada materi list yang lebih berwarna & lebih kejar agar lebih jelas & menarik.  
 - Bingkai Background disamakan dari h1 - seterusnya.

**Kesimpulan:**  
 Bahan Ajar berbentuk Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran di SMA ini dinyatakan \*)  
 1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi  
 2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi  
 3. Tidak layak digunakan di lapangan  
 \*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 22 Januari 2024  
  
 CUT RIZKI MUSTIKA, M.Pd.  
 NIP. 199306042020122017

**AR - RANIRY**







Gambar 7 Lampiran Validator I Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**  
**MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA**  
**PADA MATERI PENGUKURAN DI SMA**

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon kesediaan dan bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan penelaahan dan penilaian dari bapak/ibu selaku *expert judgment* sebagai salah satu pendukung kelengkapan data penelitian saya yang berjudul: "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Berbasis Kurikulum Merdeka di SMA". Saran dan masukan dari Bapak/Ibu sangat saya harapkan demi kesempurnaan modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang sedang saya kembangkan. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. Identitas Validator**  
 Nama : Rusydi, S.T., M.Pd  
 NIP : 19660111992021002  
 Bidang Keahlian : Fisika  
 Instansi : IAIN Ar-Raniry

**B. Petunjuk Pengisian**  
 Isi kolom penilaian dari setiap butir soal yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu, dengan ketentuan skor:  
 1 = tidak layak  
 2 = kurang layak  
 3 = layak  
 4 = sangat layak

**C. Aspek Kelengkapan Isi/Materi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Kesesuaian materi dengan CP, TK dan ATP	1. Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran					
	2. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					

**D. Aspek Penyajian**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Teknik penyajian	1. Ketuntasan materi					
	2. Materi disajikan secara sistematis					
B. Pendukung penyajian	3. Kejelasan penyajian gambar dan ilustrasi					
	4. Kejelasan penyajian persamaan matematis					
	5. Terdapat referensi yang sesuai dengan materi					
	6. Kejelasan penulisan istilah, lambing dan satuan					
	7. Gambar/ilustrasi relevan dengan materi					
	8. Cover sesuai dengan isi					

**E. Aspek Kebahasaan**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Kelugasan	1. Ketepatan struktur kalimat					
	2. Keefektifan kalimat					
	3. Kebakuan kalimat					

**B. Kaidah bahasa**


4. Ketepatan tata Bahasa					
5. Ketepatan ejaan					
6. Kesesuaian EYD					

**C. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon**

7. Ketepatan penggunaan istilah					
8. Ketepatan penggunaan simbol					
9. Ketepatan penulisan satuan					
10. Ketepatan penulisan angka					

**Catatan:**  
 Tidak layak digunakan tanpa revisi

**Kesimpulan:**  
 Bahan Ajar berbentuk Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran di SMA ini dinyatakan \*)  
 1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi  
 2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi  
 3. Tidak layak digunakan di lapangan  
 \*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 22 Januari 2024  
  
 (Rusydi, S.T., M.Pd)  
 NIP.

Gambar 8 Lampiran Validator II Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**  
**MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA**  
**PADA MATERI PENGUKURAN DI SMA**

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon kesediaan dan bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan penelaahan dan penilaian dari bapak/ibu selaku *expert judgment* sebagai salah satu pendukung kelengkapan data penilaian saya yang berjudul: "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Berbasis Kurikulum Merdeka di SMA". Saran dan masukan dari Bapak/Ibu sangat saya harapkan demi kesempurnaan modul ajar berbasis kurikulum merdeka yang sedang saya kembangkan. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

**C. Identitas Validator**  
Nama : Fera Annisa, M.Sc  
NIP : 198701052023212012  
Bidang Keahlian :  
Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**D. Petunjuk Pengisian**  
Isi kolom penilaian dari setiap butir soal yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu, dengan ketentuan skor:  
1 = tidak layak  
2 = kurang layak  
3 = layak  
4 = sangat layak

**C. Aspek Kelayakan Isi/Materi**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Kesesuaian materi dengan CP, TK dan ATP	1. Kesesuaian materi dengan capai pembelajaran					
	2. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					

**B. Kaidah bahasa**

4. Ketepatan tata Bahasa 5. Ketepatan ejaan 6. Kesesuaian <i>hard/soft</i>					

**C. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon**

7. Ketepatan penggunaan istilah 8. Ketepatan penggunaan simbol 9. Ketepatan penulisan satuan 10. Ketepatan penulisan angka					

**3. Kesesuaian materi dengan alur tujuan pembelajaran**

--	--	--	--	--	--

**B. Keakuratan materi**

4. Keakuratan konsep 5. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi 6. Keakuratan istilah 7. Keakuratan contoh					

**C. Kelengkapan materi**

8. Materi diurutkan secara sistematis 9. Materi disajikan secara mendalam 10. Materi sudah mencakup topik pengukuran					

**D. Aspek Penyajian**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Teknik penyajian	1. Ketuntasan materi					
	2. Materi disajikan secara sistematis					
B. Pendukung penyajian	3. Kejelasan penyajian gambar dan ilustrasi					
	4. Kejelasan penyajian persamaan matematis					
	5. Terdapat referensi yang sesuai dengan materi					
	6. Kejelasan penulisan istilah, lambing dan satuan					
	7. Gambar/ilustrasi relevan dengan materi					
	8. Cover sesuai dengan isi					

**E. Aspek Kebahasaan**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				Saran
		1	2	3	4	
A. Kelugasan	1. Ketepatan struktur kalimat					
	2. Keefektifan kalimat					
	3. Kebakuan kalimat					

**Catatan:**  
Perbaikan penulisan nomor, simbol, satuan, penulisan kebetul, alasan, gambar, tabel  
Materi di susun dengan tujuan pembelajaran

**Kesimpulan:**  
Bahan Ajar berbentuk Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Pengukuran di SMA ini dinyatakan \*)

1- Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi  
2- Layak digunakan di lapangan dengan revisi  
3- Tidak layak digunakan di lapangan  
\*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 22 Januari 2024

Fera Annisa, M.Sc  
NIP. 198701052023212012

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Muammar Khadafi  
 Tempat / Tanggal Lahir : Banda Aceh / 22 Januari 2001  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Agama : Islam  
 Status : Belum Menikah  
 Email : [190204085@student.ar-raniry.ac.id](mailto:190204085@student.ar-raniry.ac.id)  
 Pekerjaan : Mahasiswa  
 Alamat : Lr. D, Jl. Sawah, Gampong Beurawe, Kec. Kuta  
 Alam, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

**Riwayat Pendidikan**

SD/MI : SD KARTIKA XIV – I  
 SMP/MTs : MTsS AL-MANAR  
 SMA/MA : MAS AL-MANAR  
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry  
 Fakultas/Program Studi : Tabiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika

**Riwayat Pendidikan**

Nama Ayah : Sayuti  
 Nama Ibu : Midawati  
 Pekerjaan Ayah : Buruh Harian Lepas  
 Pekerjaan Ibu : IRT  
 Alamat Rumah : Banda Aceh, Kec. Kuta Alam, Gp. Beurawe,  
 Jl. Sawah, Lr. D