

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Model dan Metode Penelitian**

Penelitian dibedakan menjadi tiga jenis yaitu jenis penelitian kuantitatif, penelitian kualitatif dan penelitian pengembangan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan produk bahan ajar proyek IPAS di SMK berupa modul yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, oleh karena itu jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan.

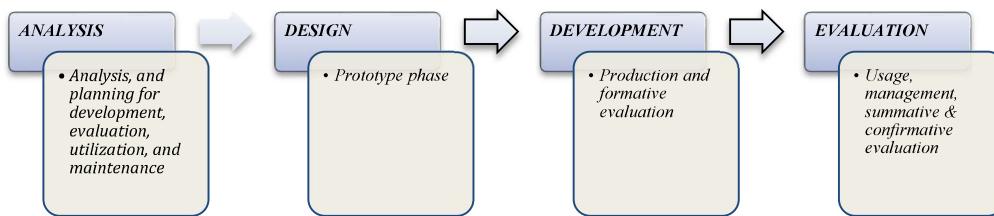
Tujuan dari penelitian pengembangan antara lain: (a) menghasilkan produk; dan (b) menguji keefektifan suatu produk. Pada penelitian ini, kedua tujuan tersebut bersifat kesatuan yaitu menghasilkan produk bahan ajar berupa modul kemudian diuji efektifitasnya.

Penelitian pengembangan modul ini menggunakan model pengembangan *Design and Development Research (DDR)* dari Richey & Klein. Pemilihan model pengembangan merupakan satu hal yang penting, sehingga harus disesuaikan dengan produk yang akan dikembangkan. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan produk bahan ajar berupa modul yang mampu membantu mengatasi permasalahan dalam salah satu proses pembelajaran.

Menurut Richey & Klein (2007), model ini merupakan, “*the systematic study of design, development, and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for the creation of instructional and non-instructional product and tools and new or enhanced models that govern their development*”. Berdasarkan pendapat dari Richey & Klein (2007) didapat kesimpulan bahwasanya model DDR merupakan studi yang sistematis terhadap proses desain, pengembangan, dan evaluasi dengan tujuan untuk menetapkan dasar empiris dalam penciptaan produk dan alat instruksional dan non-instruksional serta model baru atau yang disempurnakan.

Setiap model atau metode penelitian memiliki tahapan atau langkah yang menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian. Namun dalam penelitian ini model DDR dilengkapi dengan tahapan implementasi untuk menguatkan hasil tahapan *evaluation*. (Richey & Klein, 2014) menjelaskan beberapa tahapan dalam

pelaksanaan penelitian DDR yang terdiri dari *analysis, design, development* dan *evaluation*.



Gambar 3.1: Langkah-langkah DDR

Sumber: Richey & Klein (2007)

Berdasarkan Berikut penjabaran dari setiap langkah dalam model pengembangan DDR dari Richey & Klein yang dilakukan dalam penelitian pengembangan modul:

a. *Analysis* (Analisis)

Tahapan analisis merupakan tahap awal dalam penelitian DDR. Pada tahapan analisis dilakukan analisis mengenai urgensi pembekalan keterampilan berpikir kritis di tingkat SMK, analisis hasil penelitian tentang kondisi keterampilan berpikir kritis di tingkat SMK, studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah keterampilan berpikir kritis di SMK, studi dokumentasi terhadap buku-buku proyek IPAS di SMK, serta melakukan wawancara terhadap guru mengenai pembelajaran proyek IPAS di SMK.

Analisis terhadap pentingnya pembekalan keterampilan berpikir kritis pada siswa SMK dilakukan melalui kajian terhadap kurikulum. Amanat pembekalan keterampilan abad 21 yang di dalamnya termasuk keterampilan berpikir kritis secara eksplisit tertuang dalam Permendikbudristek no. 12 tahun 2024 tentang kurikulum semua jenjang menegaskan bahwa pendidikan perlu membekalkan keterampilan yang relevan di abad 21. Kemudian lebih dikhawatirkan kembali di jenjang SMK melalui Standar Kompetensi Lulusan (SKL) SMK yang salah satunya mengamanatkan siswa mampu bernalar kritis.

Langkah selanjutnya yaitu memeriksa keadaan atau fakta dilapangan dengan melakukan analisis terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya mengenai kondisi

keterampilan berpikir kritis. Terdapat beberapa penelitian yang dianalisis di antaranya penelitian Wijayanti & Siswanto (2020) mendapatkan hasil bahwa sebagian besar siswa SMA/SMK berada pada kategori sedang. Mauizah (2024) mendapatkan hasil bahwa sebagian besar berada pada kategori kurang. Hasil penelitian tersebut diperkuat oleh hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti tentang profil keterampilan berpikir kritis siswa di salah satu SMK Negeri yang berada di Kabupaten Sumedang yaitu sebagian besar (41%) berada pada kategori rendah. Hasil-hasil penelitian tersebut mengindikasikan adanya masalah pada keterampilan berpikir kritis yang seharusnya dimiliki oleh siswa.

Setelah memeriksa fakta dilapangan kegiatan analisis dilanjutkan dengan melakukan kajian terhadap penelitian-penelitian dalam upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis. Sudah banyak penelitian yang dilakukan dalam upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis namun dalam kajian ini dibatasi pada beberapa penelitian saja. Penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2022) berupaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan mengembangkan bahan ajar elektronik yang bersifat interaktif. Sebelumnya penelitian Ritdamaya (2016) mengembangkan konstruksi tes keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor sebagai upaya memperbaiki instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Adapun Rahmawati dkk. (2018) mengemas pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis, namun merekomendasikan agar pembelajaran lebih optimal maka perlu dikembangkan modul untuk menguatkan kemampuan kognitif. Maun, dkk. (2022) mengembangkan aplikasi media pembelajaran dalam upaya meningkatkan keterampilan kritis. Selain itu Jumadi dkk. (2018) berupaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan mengembangkan modul. Hasil dari penelitian ini bahwa modul yang dikembangkan berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada beberapa aspek sehingga merekomendasikan agar modul dikembangkan kembali dengan penguatan aspek yang lebih mendalam. Hasil-hasil kajian dan rekomendasinya kemudian akan

menjadi acuan dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang dapat diterapkan pada mata pelajaran proyek IPAS di SMK.

Kegiatan pada tahapan analisis selanjutnya adalah melakukan wawancara terhadap guru-guru mata pelajaran proyek IPAS yang tersebar di provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jakarta, dan Banten mengenai pelaksanaan pembelajaran Proyek IPAS. Hasil dari wawancara didapatkan bahwa para guru mengalami hambatan dalam melaksanakan pembelajaran proyek IPAS salah satunya dalam pengadaan bahan ajar yang sesuai.

Hasil wawancara terhadap guru diperkuat dengan studi dokumentasi terhadap buku-buku proyek IPAS yang biasa digunakan oleh guru diantaranya Buku Proyek IPAS SMK Rumpun Teknologi dari penerbit Erlangga, Buku Proyek IPAS untuk Siswa dari Kemendikbud, dan Buku Proyek IPAS Rumpun Teknologi dari penerbit Bumi Aksara. Hasil studi dokumentasi menunjukkan bahwa ketiganya telah memuat konsep dasar pembelajaran berbasis proyek. Buku-buku tersebut menekankan pada tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek yang memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi permasalahan nyata. Namun, secara umum buku masih lebih fokus pada aspek prosedural pelaksanaan proyek, sehingga penguatan indikator keterampilan berpikir kritis seperti klarifikasi, analisis argumen, evaluasi informasi, serta pengambilan keputusan belum dieksplisitkan secara sistematis. Hal ini menjadikan keterampilan berpikir kritis belum sepenuhnya tergali dalam setiap aktivitas pembelajaran yang ditawarkan.

Jika ditinjau lebih dalam, buku Kemendikbud relatif lebih dekat dengan upaya pengembangan keterampilan berpikir kritis karena memuat pertanyaan pemantik dan refleksi yang dapat mendorong siswa menganalisis data dan menarik kesimpulan. Sementara itu, buku dari Erlangga dan Bumi Aksara cenderung menekankan panduan praktis pelaksanaan proyek tanpa banyak memberikan ruang bagi siswa untuk mengevaluasi, membandingkan alternatif solusi, atau merumuskan argumen yang logis. Dengan demikian, studi dokumentasi ini memperlihatkan adanya kebutuhan pengembangan bahan ajar baru berupa modul proyek IPAS yang lebih terarah dalam mengintegrasikan indikator keterampilan

berpikir kritis ke dalam setiap sintaks PjBL, sehingga siswa tidak hanya mampu menyelesaikan proyek, tetapi juga terlatih dalam bernalar kritis dan sistematis.

Tahap analisis dalam model DDR menghasilkan benang merah dari berbagai kajian, mulai dari urgensi pembekalan keterampilan berpikir kritis (KBK) di SMK, telaah terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang telah berupaya meningkatkan KBK, hasil wawancara dengan guru yang menegaskan perlunya bahan ajar kontekstual, hingga kajian terhadap buku-buku yang umum digunakan di kelas. Seluruh temuan tersebut mengarah pada kebutuhan solusi yang tepat, yaitu pengembangan bahan ajar berupa modul. Hal ini diperkuat oleh dua penelitian Rachmawati (2018) dan Jumadi (2018) yang merekomendasikan pengembangan modul untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran.

b. *Design and Development* (Desain dan Pengembangan)

Setelah mendapatkan masalah dan arah solusi pada tahapan analisis selanjutnya dilakukan tahapan desain dan pengembangan. Tahap desain dan pengembangan dalam penelitian DDR juga dikenal dengan istilah *prototyping phases*. Pada penelitian ini, dilakukan desain produk menggunakan flaform canva dan pengembangan substansi atau materi modulnya menggunakan metode 4STMD dari Sjaeful Anwar. Metode 4STMD memiliki kelebihan dalam melengkapi model pengembangan DDR yaitu menjelaskan secara rinci proses-proses yang dilakukan dalam tahap desain dan pengembangan serta dilengkapi dengan kriteria-kriteria dalam setiap tahapannya. Metode 4STMD terdiri dari empat tahap yaitu tahap seleksi, tahap strukturisasi, tahap karakterisasi, dan tahap reduksi.

c. *Evaluation (Evaluasi)*

Tahap evaluasi atau istilah lainnya adalah *assessment phase*, dimana tahapan ini bertujuan sebagai *(semi)-summative evaluation* maksudnya evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar yang dirancang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Tentu saja tujuan dalam penelitian ini merujuk pada rumusan masalah dalam penelitian. Tahap evaluasi dalam penelitian ini terdiri dari uji kelayakan modul dan uji keterpahaman kepada pengguna yaitu siswa. Evaluasi

kelayakan modul dilakukan oleh ahli dan praktisi guru sedangkan untuk uji keterpahaman akan dilakukan oleh siswa.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Design and Development Research (DDR) yang dikemukakan oleh Richey dan Klein. Namun, dalam penelitian ini *dilakukan* modifikasi dengan menambahkan tahap implementasi pembelajaran. Penambahan tahap ini dipandang perlu untuk menguji efektivitas modul Proyek IPAS secara langsung di kelas. Dengan demikian, meskipun tahap implementasi tidak secara eksplisit tercantum dalam model DDR, keberadaannya dalam penelitian ini memperkuat proses evaluasi karena hasil yang diperoleh tidak hanya sebatas uji ahli atau validasi, tetapi juga mencerminkan efektivitas modul ketika digunakan dalam pembelajaran.

Desain yang digunakan saat implementasi penggunaan modul atau uji efektivitas adalah *one-group-pretest-posttest design*. Pada desain ini satu kelas diberikan pretest kemudian diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan modul setelah itu dilakukan posttest. Desain ini memungkinkan memperoleh informasi peningkatan antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan. Secara umum, desain penelitian *one-group-pretest-posttest design* dapat disajikan dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = *Pretest*

O<sub>2</sub> = *Posttest*

X = Pembelajaran menggunakan modul proyek IPAS

Pada penelitian ini diperoleh data-data yang akan dianalisis untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Tabel 3.2 menyajikan sumber dalam memperoleh data penelitian.

**Tabel 3.2 Sumber Data Penelitian**

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Sumber Data	Data yang Diperoleh
1	Bagaimana karakteristik modul proyek IPAS yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis?	Instrumen berupa lembar analisis berbasis indikator keterampilan berpikir kritis	Ahli	Hasil pengembangan modul proyek IPAS yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
2	Bagaimana kelayakan modul proyek IPAS yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis?	Lembar reviu modul	Guru dan ahli	Reviu/penilaian kelayakan modul
3	Bagaimana keterpahaman modul proyek IPAS yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis?	Instrumen Uji Keterpahaman	Siswa	Data hasil uji keterpahaman modul.
4	Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul proyek IPAS?	Instrumen tes keterampilan berpikir kritis Instrumen validasi soal oleh ahli	Siswa Guru dan ahli	Hasil validasi tes oleh ahli Jawaban soal keterampilan berpikir kritis Validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>

### 3.2 Subyek Penelitian dan Lokasi Penelitian

Subyek Penelitian adalah siswa di salah satu SMK yang berada di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat semester genap tahun pelajaran 2024-2025. Subyek penelitian terdiri dari:

1. Subyek penelitian untuk uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis yaitu siswa kelas XI di salah satu SMK yang berada di kabupaten Sumedang yang telah mendapatkan pembelajaran proyek IPAS di kelas X.
2. Subyek Penelitian untuk uji keterpahaman modul proyek IPAS yaitu siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) Tahun Pelajaran 2024-2025 pada salah satu SMK Negeri yang berada di Kabupaten Sumedang.

3. Subyek penelitian untuk implementasi modul yaitu kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) Tahun Pelajaran 2024-2025 pada salah satu SMK Negeri yang berada di Kabupaten Sumedang.

Teknik pengambilan sampel untuk implementasi pembelajaran menggunakan modul proyek IPAS adalah dengan cara *purposive sampling*. Pada teknik *purposive sampling*, sampel ditetapkan secara sengaja oleh peneliti yang didasarkan atas kriteria atau pertimbangan tertentu sehingga tidak melalui proses pemilihan sebagaimana yang dilakukan dalam teknik random. Sebagai sampel penelitian dipilih satu kelas secara acak dari semua kelas X kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan yaitu kelas 10 TKRO 2 yang memiliki kemampuan yang setara tanpa mengacak siswa tiap kelasnya dengan mempertimbangkan ketersediaan perangkat yang diperlukan saat implementasi pembelajaran.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat untuk mengambil data yang diinginkan pada waktu penelitian menggunakan suatu metode tertentu (Arikunto, 2008). Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul ini terdiri dari instrumen kelayakan modul dari ahli, instrumen soal keterampilan berpikir kritis, serta instrumen uji keterpahaman oleh siswa. Berikut penjabaran dari instrumen-instrumen dalam penelitian ini!

#### a. Instrumen kelayakan modul

Instrumen kelayakan modul yang digunakan mengacu pada instrumen dari Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kemendikbudristek yang terdiri dari komponen legalitas dan moral, komponen kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan dan komponen kelengkapan buku (BSKAP, 2025). Format instrumen kelayakan modul yang digunakan adalah instrumen khusus untuk SMK pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Lembar Instrumen Reviu Modul (BSKAP, 2025)****I. Penilaian Aspek Kelayakan Legalitas dan Moral**

A	Kelayakan Legalitas
1	<p>Teks dan atau gambar bebas dari plagiarisme.</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks dan/atau gambar merupakan karya asli, bukan hasil menjiplak atau menyalin-tempel (copy paste) karya orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan yang seolah-olah adalah ciptaan penulis sendiri.</li> <li>• Pengutipan baik kalimat maupun gambar, mencantumkan sumber pengutipan dengan menuliskan nama penulis dan tahun pada badan teks serta pada daftar pustaka secara lengkap.</li> <li>• Gambar yang bersumber dari ilustrator/desainer penerbit mencantumkan nama ilustrator/desainer dengan garis miring (/) nama penerbit sebagai pemegang hak cipta secara langsung pada teks melalui anotasi (catatan) dan mencantumkan sumbernya pada daftar pustaka.</li> <li>• Sumber pengutipan dicantumkan dalam badan teks dan gambar serta di daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan daftar pustaka yang konsisten.</li> </ul>
B	Kelayakan Moral
2	<p>Materi (teks dan/atau ilustrasi) dalam buku sesuai dengan nilai dan norma Pancasila.</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks, contoh, latihan, dan gambar tidak melanggar norma dan nilai yang tercantum dalam Pancasila yang berbahaya bagi perkembangan moral, spiritual, dan kesatuan bangsa.</li> <li>• Nilai-nilai Pancasila harus dapat mengembangkan pendidikan karakter, menghargai kebhinekaan/keragaman sosial, budaya, agama, dan sumber daya alam yang dapat menumbuhkan rasa kebersamaan/solidaritas, gotong royong, integritas bangsa, dan cinta tanah air. Dengan demikian, siswa bangga sebagai bangsa Indonesia dan dapat mendukung persatuan dan kesatuan bangsa.</li> </ul>
3	<p>Materi (teks dan/atau ilustrasi) dalam buku bebas dari unsur diskriminasi terhadap SARA, pornografi, kekerasan/sadisme, fitnah, dan ujaran kebencian</p> <p>Keterangan:</p> <p>Materi, penggunaan kata atau kalimat dan/atau gambar/ilustrasi yang terdapat di dalam buku bebas dari unsur diskriminasi terhadap SARA (Suku, Agama, Ras, dan Antargolongan) bebas dari unsur pornografi, kekerasan/sadisme, fitnah, bias gender, ujaran kebencian terhadap wilayah atau daerah, dan profesi tertentu.</p>
4	<p>Materi (teks dan/atau ilustrasi) dalam buku bebas dari paham ekstrimisme, radikalisme, dan muatan iklan/kampanye.</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi, penggunaan kata atau kalimat dan/atau gambar/ilustrasi di dalam buku bebas dari pandangan ekstrem yang bertentangan dengan Pancasila, radikalisme, dan bebas dari dorongan terjadinya kekerasan.</li> <li>• Pemilihan kata, kalimat, dan/atau gambar/ilustrasi bebas dari iklan mengenai produk/jasa merek tertentu atau kampanye terhadap kelompok tertentu.</li> </ul>

**II. Penilaian Komponen Kelayakan Isi Modul Proyek IPAS**

A	Alur tujuan pembelajaran dalam mempresentasikan ketercapaian CP dalam Fase E

5	Alur tujuan pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Keterangan: Capaian Pembelajaran (CP) dicapai melalui tahapan alur tujuan pembelajaran yang tersusun secara logis dan sistematis
6	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran Keterangan: Materi dimulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep sesuai dengan substansi materi yang terkandung dalam Capaian Pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran
<b>B Keakuratan Materi dalam Pengembangan Kompetensi</b>	
7	Fakta, konsep, prinsip, dan prosedur dijabarkan secara akurat Keterangan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakta, konsep dan prinsip disajikan sesuai dengan kenyataan yang memperhatikan efektifitas dan efisiensi untuk meningkatkan pemahaman siswa</li> <li>• Konsep disajikan secara jelas sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu dan bebas multitafsir.</li> <li>• Prinsip/hukum dan Teori disajikan secara akurat sesuai dengan bidang ilmu.</li> <li>• Materi disajikan sesuai dengan prosedur bidang keahlian yang harus dikuasai oleh siswa</li> </ul>
8	Tujuan pembelajaran, narasi, latihan, ilustrasi, dan soal selaras Keterangan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Narasi, latihan, ilustrasi dan soal memiliki keselarasan, kesesuaian, runtut dan benar.</li> <li>• Dalam setiap bab terdapat latihan yang dapat membantu menguatkan pemahaman materi.</li> <li>• Dalam setiap bab terdapat soal untuk mengevaluasi ketercapaian tujuan pembelajaran baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.</li> <li>• Dalam setiap bab terdapat refleksi</li> </ul>
<b>C Kemutakhiran dan Kontekstualitas</b>	
9	Materi sesuai dengan perkembangan Industri Dunia Usaha dan Dunia Kerja (IDUKA) Keterangan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uraian materi yang disajikan terkini, yaitu sesuai dengan perkembangan industri dan dunia kerja, baik secara lokal, nasional maupun global</li> <li>• Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa kejadian atau kondisi terkini (up to date) dan nyata.</li> </ul>
10	Informasi di dalam materi sesuai dengan kehidupan dan peristiwa nyata ( <i>real life</i> ) Keterangan: Aktivitas pembelajaran, latihan atau contoh-contoh yang disajikan relevan dan mencerminkan budaya dan peristiwa nyata atau berdasarkan pengalaman sehari-hari
11	Materi, contoh, dan kegiatan memperhatikan aspek Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) Keterangan: Pada setiap awal materi kegiatan praktik selalu disampaikan K3L yang relevan, agar tercipta pembelajaran yang sehat dan meminimalkan risiko kecelakaan
<b>D Penguatan Profil Pelajar Pancasila</b>	
12	Materi, contoh, dan kegiatan dapat mengembangkan nilai-nilai profil pelajar Pancasila Keterangan:

	<p>Uraian, contoh, Latihan, dan kegiatan dapat mengembangkan satu atau beberapa elemen Profil Pelajar Pancasila: sikap dan perilaku yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, kreatif, bernalar kritis, dan mandiri. Hal ini diimplementasikan melalui pembelajaran berbasis masalah, proyek, pendekatan saintifik, dan melatih siswa untuk mengambil keputusan dalam kerja ilmiah, melalui kerja sama dan komunikasi secara efektif dan efisien, sesuai karakteristik materi yang ada.</p> <p>Beberapa aspek (topik/isu) yang perlu menjadi perhatian dalam kurikulum merdeka adalah kesadaran lingkungan, literasi finansial, dan keamanan digital yang dapat diimplementasikan pada topik yang relevan.</p>
--	---

### III. Penilaian Komponen Penyajian

A	Teknik Penyajian
13	<p>Materi disajikan berbasis aktivitas pembelajaran dan berpusat pada siswa</p> <p>Keterangan:</p> <p>Materi yang disajikan berbasis aktivitas oleh siswa sesuai karakteristik bidang ilmu untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai yang diharapkan dalam kurikulum. Bentuk aktivitas disesuaikan dengan karakteristik materi, misalnya dalam bentuk eksperimen, baik di laboratorium maupun di lingkungan sekolah dengan menggunakan berbagai sumber belajar serta metode yang bervariasi sesuai dengan kondisi sekolah dan lingkungannya.</p>
14	<p>Materi disajikan secara logis, runtut, koheren, dan sistematis</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyajian sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum), dari mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal sesuai karakteristik pokok bahasan dalam mata Pelajaran</li> <li>• Ada hubungan yang logis antarfakta, antarkonsep, dan antarteori sehingga penyajian materi dalam satu paragraf menunjukkan kesatuan</li> <li>• Penomoran dan penamaan pada tabel, gambar, dan lampiran secara urut dan sesuai dengan yang tertulis pada teks</li> <li>• Daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar (jika ada) sesuai dengan halaman isi buku dan mencantumkan keterangan gambar/tabel untuk memudahkan pengacuan dalam teks.</li> <li>• Sistematika penyajian konsisten dan taat atas dalam setiap bab (memiliki pendahuluan, isi, penutup)</li> </ul>
B	Pendukung Penyajian Materi
15	<p>Karakteristik bagian awal dan akhir bab buku</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di awal setiap bab ada gambaran mengenai keterkaitan antarkonsep yang dijelaskan dalam bab tersebut (dapat berupa peta konsep/bagan/ringkasan/flowchart/paragraf pemantik/infografis).</li> <li>• Pada setiap awal bab terdapat identitas buku (judul buku, nama penulis, nomor ISBN).</li> <li>• Pada setiap akhir bab diberikan rangkuman atau ringkasan yang merupakan konsep kunci bab yang bersangkutan, dinyatakan dengan kalimat ringkas dan jelas, yang memudahkan siswa memahami keseluruhan isi bab.</li> </ul>

#### IV. Penilaian Komponen Kebahasaan

16	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa Keterangan: Istilah, konsep yang dipergunakan dalam buku sesuai dengan tingkat berpikir siswa sehingga mudah dipahami dan efektif dalam berkomunikasi dengan siswa
17	Bahasa yang digunakan adalah bahasa baku dan mudah dipahami Keterangan: Penerapan penulisan kata dan kalimat sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)

#### V. Penilaian Komponen Kelengkapan Buku

A	Bagian Awal Buku
18	Buku memuat halaman judul buku Keterangan: <ul style="list-style-type: none"><li>• Isi memuat judul buku dan subjudul buku (bila ada), nama penulis, nama penerbit disertai logo penerbit.</li><li>• Halaman ini terletak setelah <i>cover</i> dan berada pada halaman ganjil (<i>recto</i>)</li></ul>
19	Buku memuat petunjuk penggunaan buku Keterangan: Berisi penjelasan fitur-fitur yang ada di dalam buku. Penjelasan ini dapat berupa tangkapan layar fitur lalu diberikan penjelasan tentang fitur tersebut.
B	Bagian Akhir Buku
20	Buku memuat glosarium Keterangan: <ul style="list-style-type: none"><li>• Berisi penjelasan fitur-fitur yang ada di dalam buku. Penjelasan ini dapat berupa tangkapan layar fitur lalu diberikan penjelasan tentang fitur tersebut.</li><li>• Glosarium memuat penjelasan khusus mengenai kata, istilah, atau frase yang tercantum dalam teks. Penulisan glosarium terdiri atas lema (kata kunci) dan keterangan (pemerian/penjelasan).</li><li>• Glosarium memuat semua istilah penting yang tidak dijelaskan di dalam teks</li></ul>
21	Buku memuat Daftar Pustaka Keterangan: <ul style="list-style-type: none"><li>• Daftar pustaka adalah daftar buku-buku yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan buku. Prinsip dasar penulisan daftar pustaka adalah dicantumkannya nama penulis dan/atau editor yang disusun secara alphabetis (A-Z) dan konsisten, tahun terbit, judul buku atau judul tulisan, dan/atau nama kota dan nama penerbit.</li><li>• Memuat seluruh daftar buku dan sumber lainnya yang dikutip atau menjadi rujukan menggunakan format yang sesuai dengan kaidah penulisan <b>Chicago</b>. Perlu dipastikan bahwa semua referensi yang ditulis dalam daftar pustaka merupakan sumber yang dikutip di dalam buku</li></ul>
22	Buku memuat Indeks Keterangan: Indeks memuat daftar kata atau istilah, konsep, nama, atau rumus yang dianggap penting untuk diketahui pembaca. Penulisan indeks disertai dengan letak kata atau istilah, konsep, nama, atau rumus pada buku dengan menyebutkan nomor halaman buku. Penulisan kata

	yang ada di indeks harus sama dengan kata yang terdapat dalam teks. Harus dipastikan bahwa kata yang ada di indeks tersebut benar tercantum dalam halaman yang disebutkan.
23	Buku memuat informasi Pelaku Perbukuan Keterangan: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bagian ini paling sedikit berisi nama, <i>email</i> atau akun media sosial, latar belakang pendidikan, rekam jejak secara singkat yang menunjukkan kompetensi yang relevan dengan buku, dan ditulis maksimal 1 halaman untuk setiap orang.</li><li>• Biodata yang tercantum pada bagian ini untuk profil penulis, penelaah, dan illustrator.</li></ul>
24	Buku memuat Kover Belakang Keterangan: Bagian ini memuat wara ( <i>blurb</i> ) dan kode batang ( <i>barcode</i> ) ISBN sesuai jilid. Wara ( <i>blurb</i> ) berisi uraian singkat tentang materi buku, pendekatan yang digunakan dalam pembahasan, serta keunggulan dari buku yang disusun.

b. Tes Keterampilan Berpikir kritis

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis merupakan seperangkat soal yang memuat indikator-indikator keterampilan berpikir kritis dengan kerangka Norris-Ennis (2011). Instrumen keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kerangka dari Norris-Ennis tahun 2011. Kerangka Norris-Ennis terdiri dari lima indikator yang dijabarkan kembali menjadi 12 sub indikator. Langkah-langkah penyusunan instrumen tes keterampilan berpikir kritis terdiri dari penyusunan kisi-kisi tes, validasi oleh ahli, serta uji coba terbatas terhadap siswa. Instrumen keterampilan berpikir kritis terdiri dari kombinasi beberapa bentuk soal seperti essay, pilihan ganda, benar-salah dengan skala penskoran 1 sampai 4.

Langkah pertama dalam menyusun instrumen tes keterampilan berpikir kritis adalah menyusun kisi-kisi tes. Instrumen keterampilan berpikir menggunakan kerangka dari Norris-Ennis 2011 yang terdiri dari lima indikator. Masing-masing indikator dibuatkan lebih dari satu soal. Kisi-kisi tes keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 3.4 dan 3.5.

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis pada Proyek 1**

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
Memberikan penjelasan sederhana	Merumuskan pertanyaan	Disajikan fakta dari berita mengenai data kasus pencurian	1	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
		kendaraan bermotor di Indonesia, siswa dapat merumuskan pertanyaan dari isi berita.		
Memberikan penjelasan sederhana	Merumuskan pertanyaan;	Ditampilkan dua gambar kunci kendaraan, siswa dapat merumuskan pertanyaan berdasarkan gambar dalam bentuk pertanyaan.	2	Uraian
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen	Ditampilkan dua gambar kunci kendaraan dan argumen-argumen tentang kelebihan dan kekurangan pengaman kendaraan tersebut, siswa dapat menganalisis kekuatan argumen tersebut.	3	Uraian
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen;	Disajikan situasi dan pernyataan, siswa dapat menganalisis argumen yang menguatkan pernyataan.	4	Uraian
Menyimpulkan/inferensi	Menyusun induksi	Disajikan grafik hubungan tegangan dan arus, siswa dapat menyusun induksi dari grafik yang disajikan.	5	Benar-Salah
Memberikan penjelasan sederhana	Sub indikator: Menjawab pertanyaan menantang  Aspek: Mengapa?	Disajikan kondisi pemasangan lampu kendaraan, siswa dapat bertanya dan menjawab pertanyaan menantang mengenai penambahan resistor pada pemasangan lampu kendaraan.	6	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria suatu sumber)	Disajikan sebuah situasi, siswa dapat mempertimbangkan kredibilitas sumber yang disajikan	7	Uraian
Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan hasil observasi	Disajikan sebuah tabel hasil percobaan dari sebuah jurnal, siswa dapat mengobservasi data dan mempertimbangkan hasil observasi menjadi sebuah kesimpulan.	8	Pilihan ganda
Menyimpulkan/inferensi	Menyusun deduksi	Ditampilkan gambar tiga buah lampu dengan spesifikasi berbeda, siswa dapat menyelesaikan deduksi berdasarkan gambar tersebut.	9	Pilihan Ganda
Menyimpulkan/inferensi	Menyusun deduksi	Diberikan situasi pemakaian komponen listrik di sebuah rumah, siswa dapat menyelesaikan deduksi berdasarkan situasi tersebut.	10	Pilihan Ganda
Menyimpulkan/inferensi	Membuat dan mempertimbangkan nilai	Disajikan data perkiraan penggunaan alat listrik rumah tangga, siswa dapat efisiensi energi listrik pada komponen listrik.	11	Uraian
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Disajikan sebuah kondisi, siswa, siswa mengidentifikasi asumsi-asumsi terkait penggunaan resistor pada pemasangan lampu LED.	12	Pilihan Ganda
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan	Ditampilkan gambar parameter baterai,	13	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
	mempertimbangkan definisi	siswa dapat mendefinisikan baterai berdasarkan gambar tersebut.		
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	Disajikan kondisi rangkaian listrik, siswa dapat mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi pada rangkaian tersebut	14	Pilihan Ganda
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	Diberikan beberapa kalimat yang berhubungan dengan relay, siswa dapat mendefinisikan istilah relay berdasarkan kalimat-kalimat yang disajikan.	15	Pilihan Ganda
Anggapan dan integrasi	Memutuskan suatu tindakan	Disajikan situasi seseorang yang sedang mengalami masalah pada kendaraan, siswa dapat membantu memutuskan tindakan yang akan diambil.	16	Uraian
Anggapan dan Integrasi	Membuat keputusan	Disajikan grafik tingkat kejahatan di Indonesia, siswa dapat membuat keputusan untuk memilih sistem pengaman yang dapat meminimalisasi tingkat kejahatan curanmor	17	Uraian

**Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis pada Proyek 2**

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator/Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan;	Ditampilkan gambar sungai yang tercemar, siswa dapat merumuskan pertanyaan-pertanyaan-pertanyaan relevan dari gambar tersebut.	1	Uraian
Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	Disajikan sebuah cuplikan artikel dari portal berita terpercaya, siswa dapat memfokuskan pertanyaan berdasarkan isi cuplikan artikel tersebut.	2	Uraian
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen;	Disajikan cuplikan berita mengenai limbah hasil pencucian kendaraan dari portal berita terpercaya kemudian terdapat argumen tentang isi cuplikan berita tersebut, siswa dapat menganalisis kekuatan argumen tersebut.	3	Uraian
Memberikan penjelasan sederhana	Sub Indikator: Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan menantang.	Disajikan fenomena air yang tercemar deterjen sehingga perairan tertutup alga, siswa dapat membuat pertanyaan mengapa air yang tercemar menyebabkan	4	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator/Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
	Aspek: Bertanya mengapa?	suburnya tanaman alga.		
Membangun keterampilan dasar	Sub Indikator: Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria suatu sumber)  Aspek: kebiasaan berhati-hati	Disajikan sebuah iklan pencuci mobil ramah lingkungan, siswa dapat mempertimbangkan kredibilitas iklan tersebut.	5	Uraian
Membangun keterampilan dasar	Sub Indikator: Mempertimbangkan hasil observasi  Aspek: Komponen dalam menggunakan teknologi	Ditampilkan gambar usaha pencucian kendaraan yang membuang limbahnya tanpa pengoalan terlebih dahulu, siswa dapat menjelaskan penggunaan teknologi pengolahan air limbah.	6	Uraian
Menyimpulkan/inferensi	Sub Indikator: Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi  Aspek: Berhipotesis	Ditampilkan gambar iklan sampo kendaraan yang mengusung klaim pH balance, siswa dapat membuat hipotesis.	7	Uraian
Menyimpulkan/inferensi	Sub Indikator: Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	Disajikan tabel data kondisi limbah cair dalam periode tertentu, siswa dapat menginterpretasikan data tersebut.	8	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator/Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
	Aspek: Menginterpretasikan pernyataan			
Menyimpulkan/inferensi	Sub Indikator: Membuat dan mempertimbangkan nilai  Aspek: latar belakang fakta	Ditampilkan grafik emisi gas CO <sub>2</sub> yang berasal dari sektor limbah, siswa dapat menyimpulkan berdasarkan latar fakta dari grafik tersebut	9	Uraian
Membuat penjelasan lebih lanjut	Sub Indikator: Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi  Aspek: Konten (isi)	Disajikan cuplikan artikel tentang cara pembuatan sabun, siswa dapat mendefinisikan istilah rekasi saponifikasi.	10	Uraian
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi  Aspek: Konten	Disajikan tabel yang memuat beberapa definisi dari istilah, siswa dapat mempertimbangkan definisi yang paling tepat.	11	Uraian
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Ditampilkan cuplikan iklan sabun cuci kendaraan, siswa dapat mengidentifikasi asumsi yang ditampilkan dalam iklan tersebut berdasarkan penjelasan ilmiah.	12	Uraian
Anggapan dan integrasi	Sub Indikator: Memutuskan suatu tindakan	Disajikan kondisi terkait kesulitan mendapatkan bahan sediaan sampo,	13	Uraian

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub-indikator/Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
	Aspek: Merumuskan alternatif-alternatif sebagai solusi	siswa dapat merumuskan alternatif untuk menyelesaikan kesulitan tersebut.		
Anggapan dan integrasi	Sub Indikator: Membuat keputusan  Aspek: memberi label	Ditampilkan situasi seorang yang sedang mempertimbangkan pembelian sampo ramah lingkungan, peserta didik dapat memberi label kualitas pada sampo kendaraan tersebut.	14	Uraian singkat

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian telah melalui serangkaian proses sehingga instrumen yang dihasilkan layak digunakan. Berdasarkan hasil validasi ahli seluruh soal diterima meskipun terdapat beberapa soal yang harus direvisi. Setelah melalui proses revisi selanjutnya soal diujicobakan secara terbatas kepada 30 orang siswa. Tes keterampilan berpikir kritis digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul proyek IPAS. Tes diberikan di awal sebagai pretest kemudian setelah pembelajaran sebagai posttest.

Tes keterampilan berpikir kritis yang diuji coba terdiri dari 17 soal terkait proyek sistem pengaman kendaraan dan 14 soal terkait proyek rekayasa produk pembersih ramah lingkungan. Dari 31 soal yang akan digunakan dalam penelitian hanya 24 soal mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari 5 indikator dan 12 subindikator. Sehingga setiap sub indikator memiliki 2 jenis soal.

Berdasarkan hasil interpretasi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran, semua soal layak digunakan untuk penelitian. Meskipun demikian yang akan digunakan adalah 24 soal sehingga yang dipilih adalah butir soal yang sangat

baik dan mewakili setiap sub indikator keterampilan berpikir kritis. Soal-soal yang dipilih untuk menjadi tes dalam penelitian disajikan dalam Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Soal yang Digunakan**

Indikator/Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Butir Soal	No. Butir Soal yang Digunakan	
		Paket 1	Paket 2
Memberikan penjelasan sederhana ( <i>Elementary classification</i> )	6	1, 4, 5	1, 3, 4
Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	4	6, 7	5, 6
Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	6	8, 9, 11	7, 8, 9
Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advance clarification</i> )	4	12, 14	11, 12
Strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> )	4	16, 17	13, 14

c. Instrumen keterpahaman oleh siswa terdapat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Instrumen Keterpahaman Oleh Siswa**

Teks yang akan diuji keterpahaman oleh siswa	
Keterpahaman teks	
Mudah	Sulit
Jika mudah, tuliskan ide pokok dari teks di atas (siswa diminta menuliskan ide pokok dari teks tersebut)	Ide pokok: ..... ..... .....
Jika sulit, tuliskan alasan mengapa teks tersebut sulit	Alasan: ..... ..... .....

### 3.4 Teknik Analisis Instrumen

a. Analisis Instrumen Kelayakan Modul Proyek IPAS

Instrumen kelayakan modul proyek IPAS yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada instrumen dari BSKAP (2025). Modul dinilai kelayakannya oleh lima orang ahli dan praktisi dengan skala penilaian 1 – 4. Kelayakan modul dihitung dengan persentase kelayakan yaitu:

$$\text{Percentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor total}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (\text{Padmawati, 2024})$$

b. Analisis Instrumen Keterpahaman Modul

Analisis instrumen keterpahaman dan keterbacaan oleh siswa dianalisis dengan merekap hasil pengisian instrumen. Pemahaman siswa terhadap teks tersebut ditunjukkan oleh mampunya siswa menuliskan ide pokok. Jika 50% lebih dari jumlah siswa mampu mengisi ide pokok dengan benar, maka teks tersebut dianggap mudah difahami (Anwar, 2023), yang terlihat pada Tabel 3.8 berikut!

**Tabel 3.8 Kriteria Pemahaman Teks**

Jumlah siswa yang mengisi ide pokok dengan benar	Kategori
$\leq 50\%$	Sulit
$50\% >$	Mudah

c. Analisis Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis.

Instrumen yang digunakan dalam pengujian keterampilan berpikir kritis adalah instrumen tes kombinasi essay, pilihan ganda, benar - salah dan isian singkat dengan skor 1 – 4 setiap butir soalnya. Setiap soal akan memuat sub indikator keterampilan berpikir kritis yang menggunakan kerangka Norris-Ennis.

Tes keterampilan berpikir kritis menjadi alat ukur peningkatan variabel dalam penelitian pengembangan bahan ajar modul proyek IPAS. Tahapan pada penyusunan tes ini terdiri dari penyusunan kisi-kisi tes, penyusunan butir tes, *judgment* oleh ahli dan uji coba terhadap siswa. Proses *judgment* dilakukan oleh minimal tiga orang (Safitri dkk, 2024) yang terdiri dari dua orang ahli dan satu orang praktisi. Sedangkan uji coba dilakukan terhadap sekelompok siswa yang sudah mengalami pembelajaran proyek IPAS. Tahapan analisis tes keterampilan berpikir kritis dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pertama adalah melakukan analisis validitas isi. Validitas isi didapatkan dari data hasil validasi ahli kemudian dianalisis dengan

menghitung koefisien validitas isi berdasarkan Aiken (1985). Rumus untuk menghitung koefisien validitas isi Aiken dituliskan sebagai:

$$V = \frac{\sum S}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

- V : Koefisien validitas isi Aiken
- S :  $r - l_0$
- r : Skor yang diberikan oleh penilai
- $l_0$  : Skor terendah dalam kategori penskoran
- n : Jumlah penilai atau *rater*
- c : Skor tertinggi dalam kategori penilaian

Validasi instrumen dilakukan oleh ahli untuk menguji kualitas isi sebuah instrumen sedangkan uji coba dilakukan untuk mengukur validitas secara statistik. Pada penelitian ini, instrumen soal yang telah dinyatakan valid secara isi dan valid secara statistik sudah layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Validasi instrumen soal dilakukan oleh tiga orang yang terdiri dari dua orang ahli dan satu orang praktisi guru. Validasi soal didasarkan pada aspek materi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa. Hasil validasi disajikan dalam Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

**Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Berdasarkan Nilai Indeks Aiken (V) untuk Soal Proyek Sistem Pengaman**

No. Butir	Aspek Materi	Aspek Konstruksi	Aspek Bahasa	Tingkat Validitas	Kategori
	V	V	V		
1	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
2	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
3	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
4	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
5	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
6	1,00	1,00	0,67	sedang	Valid
7	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
8	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
9	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
10	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid

No. Butir	Aspek Materi	Aspek Konstruksi	Aspek Bahasa	Tingkat Validitas	Kategori
	V	V	V		
11	1,00	0,78	1,00	tinggi	Valid
12	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
13	0,89	1,00	0,89	tinggi	Valid
14	0,89	0,89	1,00	tinggi	Valid
15	1,00	1,00	0,78	sedang	Valid
16	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
17	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid

**Tabel 3. 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Berdasarkan Nilai Indeks Aiken (V) untuk Soal Proyek Produk Pembersih Ramah Lingkungan**

No. Butir	Aspek Materi	Aspek Konstruksi	Aspek Bahasa	Tingkat Validitas	Kategori
	V	V	V		
1	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
2	1,00	0,89	0,89	tinggi	Valid
3	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
4	1,00	0,89	0,89	tinggi	Valid
5	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid
6	1,00	1,00	1,00	tinggi	Valid
7	1,00	1,00	0,78	sedang	Valid
8	1,00	0,78	1,00	tinggi	Valid
9	1,00	0,89	0,78	sedang	Valid
10	0,89	0,89	0,89	tinggi	Valid
11	0,89	0,89	1,00	tinggi	Valid
12	1,00	0,89	0,89	tinggi	Valid
13	1,00	1,00	0,78	sedang	Valid
14	1,00	1,00	0,89	tinggi	Valid

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian telah melalui serangkaian proses sehingga instrumen yang dihasilkan layak digunakan. Berdasarkan hasil validasi ahli seluruh soal diterima meskipun terdapat beberapa soal yang harus direvisi.

Setelah melalui proses revisi selanjutnya soal diujicobakan secara terbatas kepada siswa. Uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan

tingkat kesukaran. Tes diberikan kepada 30 orang siswa yang telah mendapatkan pembelajaran IPAS di kelas sebelumnya.

2. Analisis butir soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.

Analisis butir soal dilakukan dengan cara uji coba instrumen untuk menguji validitas, reliabilitas, dan daya pembeda. Tes diberikan kepada 30 orang siswa yang telah mendapatkan pembelajaran IPAS di kelas sebelumnya. Secara umum, data hasil uji coba instrumen dianalisis melalui:

a) Validitas butir soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk kesejajaran (korelasi), sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi Product *Moment Pearson*, seperti persamaan berikut ini (Arikunto, 2008)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$

$X$  : skor tiap butir soal yang akan dicari validitasnya

$Y$  : skor tes total

$N$  : jumlah sampel

Untuk mengklasifikasi koefisien korelasi dapat digunakan pedoman kategori seperti pada Tabel 3.11

**Tabel 3.11 Kategori Validitas Butir Soal**

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup (sedang)

Batasan	Kategori
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah (sangat kurang)

Tabel 3. Memperlihatkan rekapitulasi validitas butir soal

**Tabel 3.12 Interpretasi Validitas Butir Soal**

Butir Soal	Nilai Validitas	Kategori	Keterangan
1	0,64	Tinggi	Diterima
2	0,53	Cukup	Diterima
3	0,64	Tinggi	Diterima
4	0,30	Rendah	Diterima
5	0,70	Tinggi	Diterima
6	0,66	Tinggi	Diterima
7	0,54	Cukup	Diterima
8	0,55	Cukup	Diterima
9	0,52	Cukup	Diterima
10	0,57	Cukup	Diterima
11	0,71	Tinggi	Diterima
12	0,71	Tinggi	Diterima
13	0,71	Tinggi	Diterima
14	0,69	Tinggi	Diterima
15	0,48	Cukup	Diterima
16	0,29	Rendah	Diterima
17	0,54	Cukup	Diterima
18	0,79	Tinggi	Diterima
19	0,52	Cukup	Diterima
20	0,68	Tinggi	Diterima
21	0,59	Cukup	Diterima
22	0,70	Tinggi	Diterima
23	0,72	Tinggi	Diterima
24	0,65	Tinggi	Diterima
25	0,36	Rendah	Diterima
26	0,25	Rendah	Diterima
27	0,71	Tinggi	Diterima
28	0,29	Rendah	Diterima
29	0,53	Cukup	Diterima
30	0,45	Cukup	Diterima
31	0,73	Tinggi	Diterima

Berdasarkan Tabel 3.12 seluruh soal keterampilan berpikir kritis yang telah diujicobakan berada pada kategori valid. Dari sejumlah 31 soal

sebanyak 21 soal memiliki validitas tinggi, 6 soal sedang dan 4 soal kategori rendah. Berdasarkan hasil analisis tersebut seluruh soal dapat diterima.

b) Reliabilitas tes

Reliabilitas suatu soal dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (ajeg, konsisten) setiap kali dipakai. Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama (identik) meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Pada penelitian ini digunakan teknik belah dua dengan membagi instrumen menjadi dua yaitu no.1–12 dan no. 13–24. Perhitungan koefisien reliabilitas tes menggunakan persamaan berikut ini (Arikunto, 2008).

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

- $r_{11}$  = koefisien reliabilitas yang telah disesuaikan  
 $\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varian skor tiap-tiap item  
 $\sigma_t^2$  = Varian total

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas ( $r_{11}$ ), digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J. P. Guilford, seperti pada Tabel 3.13

**Tabel 3.13 Kategori Reliabilitas Tes**

Koefisien reliabilitas	Kategori
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Perhitungan nilai reliabilitas dilakukan dengan memasukan formula reliabilitas ke program Excel sehingga didapatkan nilai reliabilitasnya 0,96 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dikatakan

bahwa tes keterampilan berpikir kritis memiliki nilai reliabilitas yang sangat tinggi.

c) Tingkat Kemudahan Butir soal

Soal yang baik harus bisa membedakan siswa kelas atas dan siswa kelas bawah. Pada umumnya distribusi siswa dalam satu kelas jumlah siswa kelas atas dan bawah lebih sedikit dibandingkan kelas menengah. Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukaranya suatu soal. Besarnya indeks kemudahan berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kemudahan 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha memecahkan masalah. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Indeks kemudahan diberi simbol ‘ $P$ ’ (proporsi) yang dapat dihitung dengan persamaan berikut ini. (Arikunto, 2008)

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  : Indeks kemudahan

$B$  : Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

$JS$  : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk mengklasifikasi indeks kemudahan dapat digunakan pedoman kategori tingkat kemudahan seperti pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14 Kategori Tingkat Kemudahan (Arikunto, 2008)**

Indeks kemudahan	Kategori soal
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Mudah

**Tabel 3.15 Rekapitulasi Analisis Tingkat Kemudahan Soal**

Butir Soal	Nilai Tingkat Kesukaran	Kategori	Keterangan
1	0,64	Sedang	Diterima
2	0,46	Sedang	Diterima
3	0,42	Sedang	Diterima
4	0,56	Sedang	Diterima
5	0,49	Sedang	Diterima
6	0,78	Mudah	Diterima
7	0,61	Sedang	Diterima
8	0,37	Sedang	Diterima
9	0,61	Sedang	Diterima
10	0,55	Sedang	Diterima
11	0,61	Sedang	Diterima
12	0,66	Sedang	Diterima
13	0,67	Sedang	Diterima
14	0,62	Sedang	Diterima
15	0,61	Sedang	Diterima
16	0,44	Sedang	Diterima
17	0,77	Mudah	Diterima
18	0,69	Sedang	Diterima
19	0,48	Sedang	Diterima
20	0,64	Sedang	Diterima
21	0,61	Sedang	Diterima
22	0,55	Sedang	Diterima
23	0,73	Mudah	Diterima
24	0,51	Sedang	Diterima
25	0,13	Sukar	Diterima
26	0,70	Mudah	Diterima
27	0,68	Sedang	Diterima
28	0,74	Mudah	Diterima
29	0,93	Mudah	Diterima
30	0,79	Mudah	Diterima
31	0,52	Sedang	Diterima

Keterampilan berpikir kritis termasuk ke dalam HOTs sehingga analisis tingkat kemudahan tes tidak menjadi pertimbangan utama dalam memutuskan butir soal digunakan atau tidak.

d) Daya pembeda butir soal

Pengertian daya pembeda dari sebuah butir soal adalah seberapa jauh butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang memiliki kemampuan tinggi dengan testi yang memiliki kemampuan rendah. Angka yang

menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi ( $D$ ).

Untuk menghitung indeks diskriminasi suatu tes dapat digunakan persamaan berikut. (Arikunto, 2008)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

$J$  = jumlah peserta tes

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A$  = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk mengklasifikasi indeks daya pembeda dapat digunakan pedoman kategori daya pembeda seperti pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.16 Kategori Daya Pembeda (Arikunto, 2008)**

Indeks daya pembeda	Kategori
$D \leq 0,20$	Kurang
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Hasil pengolahan nilai daya pembeda setiap butir soal disajikan dalam Tabel 3.17.

**Tabel 3.17 Daya Pembeda Tes Keterampilan Berpikir Kritis**

Butir Soal	Nilai Daya Pembeda	Kategori	Keterangan
1	0,73	Baik sekali	Diterima
2	0,54	Baik	Diterima
3	0,63	Baik	Diterima
4	0,55	Baik	Diterima
5	0,82	Baik sekali	Diterima
6	0,88	Baik sekali	Diterima
7	0,72	Baik sekali	Diterima
8	0,44	Baik	Diterima
9	0,63	Baik	Diterima

Butir Soal	Nilai Daya Pembeda	Kategori	Keterangan
10	0,63	Baik	Diterima
11	0,83	Baik sekali	Diterima
12	0,78	Baik sekali	Diterima
13	0,88	Baik sekali	Diterima
14	0,82	Baik sekali	Diterima
15	0,68	Baik	Diterima
16	0,52	Baik	Diterima
17	0,86	Baik sekali	Diterima
18	0,84	Baik sekali	Diterima
19	0,56	Baik	Diterima
20	0,82	Baik sekali	Diterima
21	0,86	Baik sekali	Diterima
22	0,84	Baik sekali	Diterima
23	0,90	Baik sekali	Diterima
24	1,00	Baik sekali	Diterima
25	0,20	Cukup	Diterima
26	1,00	Baik sekali	Diterima
27	0,86	Baik sekali	Diterima
28	0,74	Baik sekali	Diterima
29	0,90	Baik sekali	Diterima
30	0,88	Baik sekali	Diterima
31	0,92	Baik sekali	Diterima

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda pada soal keterampilan berpikir kritis diperoleh seluruh soal dapat diterima dengan tingkat pembeda sebanyak 21 soal baik sekali, 9 soal baik dan 1 soal cukup.

#### d. Analisis Data Implementasi Penggunaan Modul

Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah penggunaan modul. Analisis yang digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis yaitu dengan menghitung nilai *n-gain* dari hasil *pretest* dan *posttest*.

Berikut adalah langkah-langkah analisis data hasil implementasi:

##### 1. Skor *Pretest* dan *Posttest*

Data yang dianalisis berasal dari hasil *pretest* (sebelum penggunaan modul) dan *posttest* (setelah penggunaan modul) yang diberikan kepada siswa. Skor yang diperoleh kemudian digunakan data awal untuk menghitung nilai *n-gain*.

##### 2. Analisis *N-gain*

Analisis instrumen dalam penelitian ini menggunakan perhitungan *normalized gain (N-Gain)* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul proyek IPAS. N-Gain dihitung dengan membandingkan skor pretest dan posttest pada satu kelas penelitian tanpa adanya kelas kontrol. Rumus yang digunakan adalah:

$$g = \frac{(Skor Posttest - Skor Pretest)}{(Skor Maksimum - Skor Pretest)}$$

Perhitungan ini dilakukan pada setiap siswa, kemudian dihitung rata-ratanya untuk memperoleh nilai rata-rata N-Gain kelas. Hasil perhitungan N-Gain kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria dari Hake (1999) yang disajikan pada Tabel 3.18.

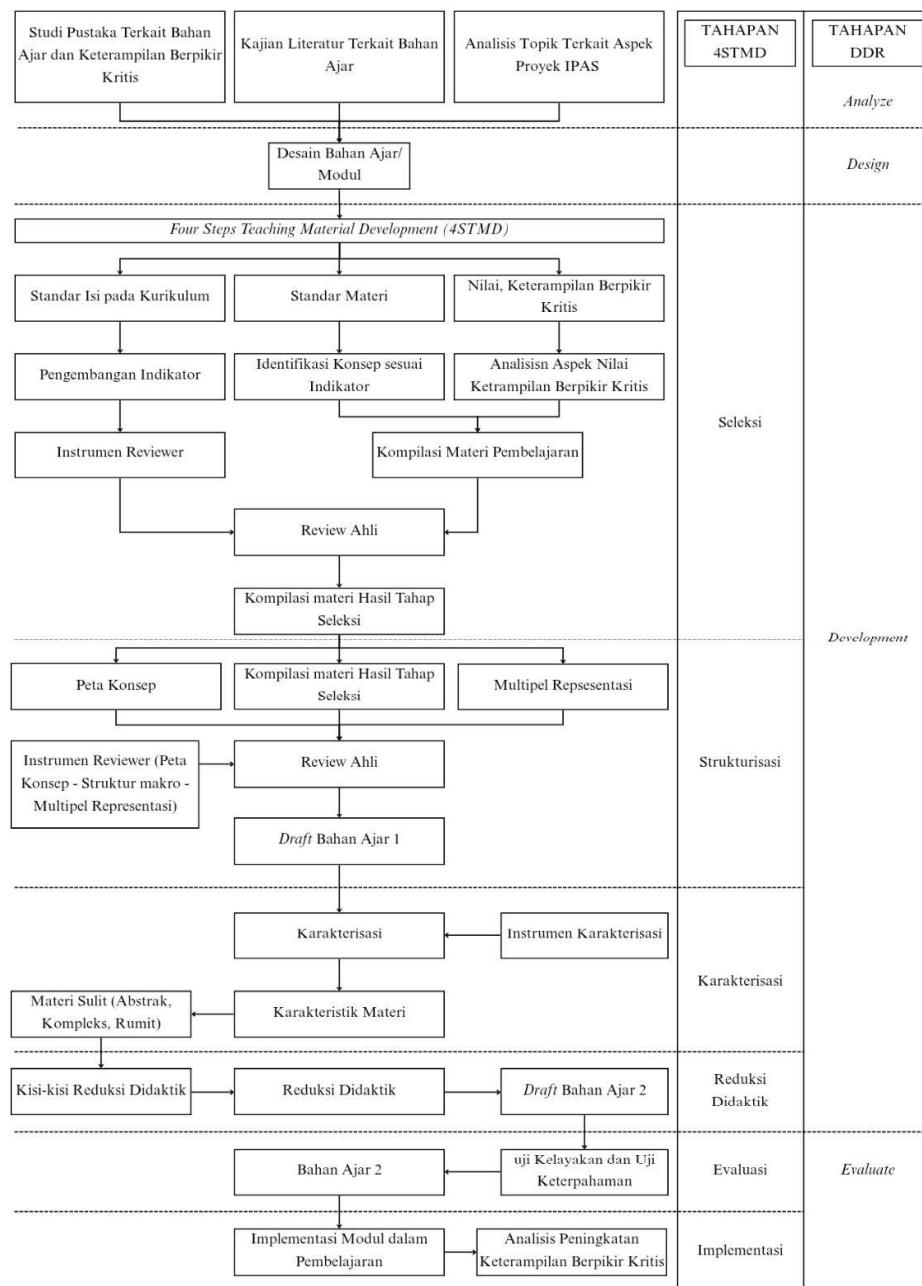
**Tabel 3.18 Kriteria Nilai N-gain**

Nilai N-gain	Kategori
$(g \geq 0,7)$	Tinggi
$(0,3 \leq g < 0,7)$	Sedang
$(g < 0,3)$	Rendah

(Hake, 1999)

### 3.5 Alur Penelitian

Secara umum, alur penelitian ini dapat dibuat dalam bentuk bagan seperti dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Alur Penelitian