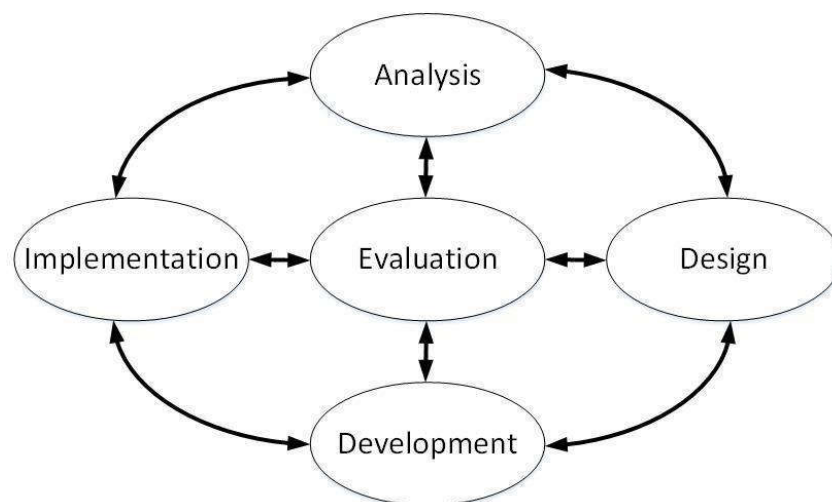


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pengembangan modul ajar penyambungan fiber optik untuk bidang elektronika telekomunikasi di jenjang SMK akan disesuaikan dengan nilai-nilai yang berkaitan dengan ESD. Perancangan desain modul praktikum yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yang melibatkan lima tahapan dalam pengembangannya. Model ADDIE pertama kali dikembangkan pada tahun 1970-an oleh Pusat Teknologi Pendidikan di Florida State University. Awal mula dikembangkannya model desain pembelajaran ini dilakukan untuk kepentingan Angkatan Darat di Amerika Serikat dalam bidang pengembangan dan pelatihan (Alnajdi, 2018). Konsep dasar dari alur pengembangan desain pembelajaran dengan menggunakan model ADDIE divisualisasikan dengan diagram pada Gambar 3.1. Konstruksi model ADDIE akan mempermudah pengembangan desain pembelajaran dikarenakan lima tahapannya dapat dimodifikasi dengan berbagai perulangan dan juga dapat dipertukarkan (Huang, 2024).



Gambar 3. 1 Diagram Konsep Dasar Model ADDIE

Lima tahapan dari model ADDIE seperti pada gambar 3.1 di antaranya adalah analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Peterson, 2003). Kelima tahapan ini merupakan pendekatan terstruktur untuk merancang desain

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran. Tahapan analisis akan mengidentifikasi kebutuhan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Kemudian, tahapan desain akan mengidentifikasi konsep pembelajaran yang dirancang yang di dalamnya termasuk pemilihan metode, media, dan strategi yang sesuai dengan kebutuhan di kelas. Lalu, pada tahapan pengembangan akan dibuat penyesuaian antara materi atau konsep pembelajaran yang ingin ditambahkan dari hasil identifikasi tahapan sebelumnya. Setelah itu, materi yang dikembangkan kemudian diterapkan dalam tahap implementasi secara langsung kepada siswa. Terakhir, tahapan evaluasi dilaksanakan untuk melihat bagaimana efektivitas dari desain pembelajaran yang telah dikembangkan.

Menurut beberapa penelitian, metode ADDIE memiliki beberapa kelebihan apabila diterapkan dalam pendekatan pengembangan desain pembelajaran sebagai berikut.

1. Model ADDIE memberikan fokus yang kuat pada hasil belajar yang relevan dan berdasarkan pada kebutuhan siswa serta kebutuhan di masyarakat, serta memfasilitasi terlaksananya pembelajaran yang aktif (Reinbold, 2013).
2. Model ADDIE yang memberikan pendampingan langsung kepada siswa dengan kegiatan demo dan review di tahap implementasinya akan mendukung peningkatan kinerja belajar siswa (Alnajdi, 2018).
3. Model ADDIE membantu peneliti merespon tren dan kebutuhan sosial terkini dalam pendidikan dalam mengembangkan sebuah modul yang ke depannya dapat meningkatkan kepuasan belajar serta kepercayaan diri siswa dalam mengimplementasikannya di kehidupan sehari-hari (Tu et al., 2021).
4. Model ADDIE juga fokus mengembangkan isi materi dan kelayakan penggunaannya kepada siswa. Sehingga dapat memastikan desain pembelajaran yang dikembangkan akan optimal serta memenuhi standar kualitas yang berlaku (Rahmandhani & Utami, 2022)
5. Model ADDIE mampu mengembangkan aspek kognitif, keterampilan, emosional, dan keunikan pada siswa yang secara keseluruhan mampu menghasilkan pengembangan desain pembelajaran yang holistik dan

terintegrasi (Huang, 2024). Di mana aspek-aspek tersebut juga merupakan bagian dari keluaran tiga aspek hasil pembelajaran pada kurikulum yang saat ini sedang berlaku, yakni kognitif, keterampilan, dan afektif.

Model ADDIE juga digunakan untuk mengembangkan desain pembelajaran yang berfokus pada hasil pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran yang aktif dalam tahapan implementasi (Reinbold, 2013). Karena mengedepankan pembelajaran yang aktif inilah model ADDIE juga merupakan model yang cocok untuk menumbuhkan motivasi siswa pada nilai-nilai tertentu (Gonzales, 2022), sehingga mampu mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan yang berpusat pada siswa (*student-centered*) (Peterson, 2003). Model ADDIE dipilih karena dalam penggunaan model ini, desain pembelajaran dapat mempertimbangkan kebutuhan siswa dengan mempertimbangkan gaya belajar yang disesuaikan dengan kurikulum yang sedang berlaku. Pengembangan desain pembelajaran juga akan memiliki materi yang relevan bagi siswa, serta mampu memastikan desain pembelajaran baru yang diterapkan dapat memberikan pembelajaran yang adaptif dan efektif. Dengan demikian, penggunaan model ADDIE dalam pengembangan modul praktikum tidak hanya akan menjamin terakomodasinya kebutuhan siswa dan responsibilitas pada nilai sosial pendidikan, tetapi juga memastikan efektivitas dan relevansi dari tujuan pembelajaran yang ditetapkan dapat tercapai.

Pada penelitian ini, modul praktikum yang dikembangkan dibuat berdasarkan kompetensi dasar (KD) atau capaian pembelajaran (CP) yang dipilih berkaitan dengan penyambungan dan pengukuran fiber optik. Pengembangan modul yang baru ditunjukkan dengan adanya penambahan nilai-nilai ESD dalam kegiatan praktikum. Metode kualitatif juga digunakan untuk mengembangkan modul praktikum dan memperoleh validasi modul dari para ahli menggunakan metode panel ahli. Pengembangan modul dilakukan beberapa kali dalam proses mendapatkan validasi dari para ahli untuk mencapai pengembangan yang maksimal dengan metode wawancara dan pengisian kuesioner untuk memvalidasi modul pembelajaran yang instrumennya didasarkan dari Badan Nasional Satuan Pendidikan (BSNP, 2006).

Dalam metode panel ahli, dilibatkan beberapa ahli atau pakar yang diminta

untuk memberikan pendapat mereka dalam bentuk wawancara yang diulang sampai beberapa putaran sampai menemukan konsensus (Stewart et al., 1999). Hasil dari setiap putaran wawancara yang didapatkan kemudian dilakukan analisis pengolahan data untuk menemukan konsensus para ahli hingga akhirnya mendapatkan validasi sebelum diimplementasikan kepada siswa. Sementara itu, metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis respon siswa dalam penerapan modul yang telah dikembangkan menggunakan soal *pre-test*, *mid-test* dan *post-test* untuk penilaian kognitif, serta penggunaan instrumen observasi untuk penilaian psikomotorik dan afektif.

3.2 Prosedur Penelitian

Diagram alir penelitian pada gambar 3.2 yang disesuaikan dengan model pengembangan bahan ajar ADDIE.

- 4) Memiliki keterampilan penyambungan kabel fiber optik.
 - 5) Memiliki pemahaman untuk melaksanakan penyambungan kabel fiber optik sesuai dengan prosedur pelaksanaan.
 - 6) Memiliki keterampilan dalam menerapkan konsep ESD dalam pelaksanaan penyambungan kabel fiber optik.
- b. Kurikulum Merdeka

Pada kurikulum ini, modul dikembangkan dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran (TP) untuk kompetensi keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Modul yang dikembangkan juga dibuat versi yang sesuai dengan kurikulum ini karena penerapan Kurikulum Merdeka baru diterapkan untuk kelas X tahun ajaran 2023/2024, dengan tujuan modul dapat digunakan di tahun-tahun berikutnya untuk angkatan siswa yang sudah menerapkan Kurikulum Merdeka saat mempelajari materi ini. Berikut adalah TP yang menjadi dasar penyesuaian modul yang akan dikembangkan.

- 1) [2.4] Memahami jaringan, jenis kabel, dan pemilihan fiber optik.
- 2) [2.5] Menerapkan instalasi dan perbaikan jaringan fiber optik.

Sehingga alur tujuan pembelajaran (ATP) yang akan disampaikan pada modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

- 1) Terampil menggunakan peralatan dalam proses penyambungan kabel fiber optik.
- 2) Memahami prosedur penyambungan kabel fiber optik.
- 3) Memiliki keterampilan penyambungan kabel fiber optik.
- 4) Memiliki pemahaman untuk melaksanakan penyambungan kabel fiber optik sesuai dengan prosedur pelaksanaan.
- 5) Memiliki keterampilan dalam menerapkan konsep ESD dalam pelaksanaan penyambungan kabel fiber optik.

Tahapan pengembangan juga dilakukan dengan validasi oleh para ahli sebelum maju ke tahap implementasi terhadap modul yang sudah dikembangkan dan divalidasi. Validasi dilakukan dengan menggunakan teknik panel ahli yang sudah ditentukan hingga tervalidasinya modul untuk

keahlian TJAT di SMK TI Garuda Nusantara Cimahi dengan total jumlah siswa sebanyak 30 orang yang dibagi menjadi dua kelompok yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

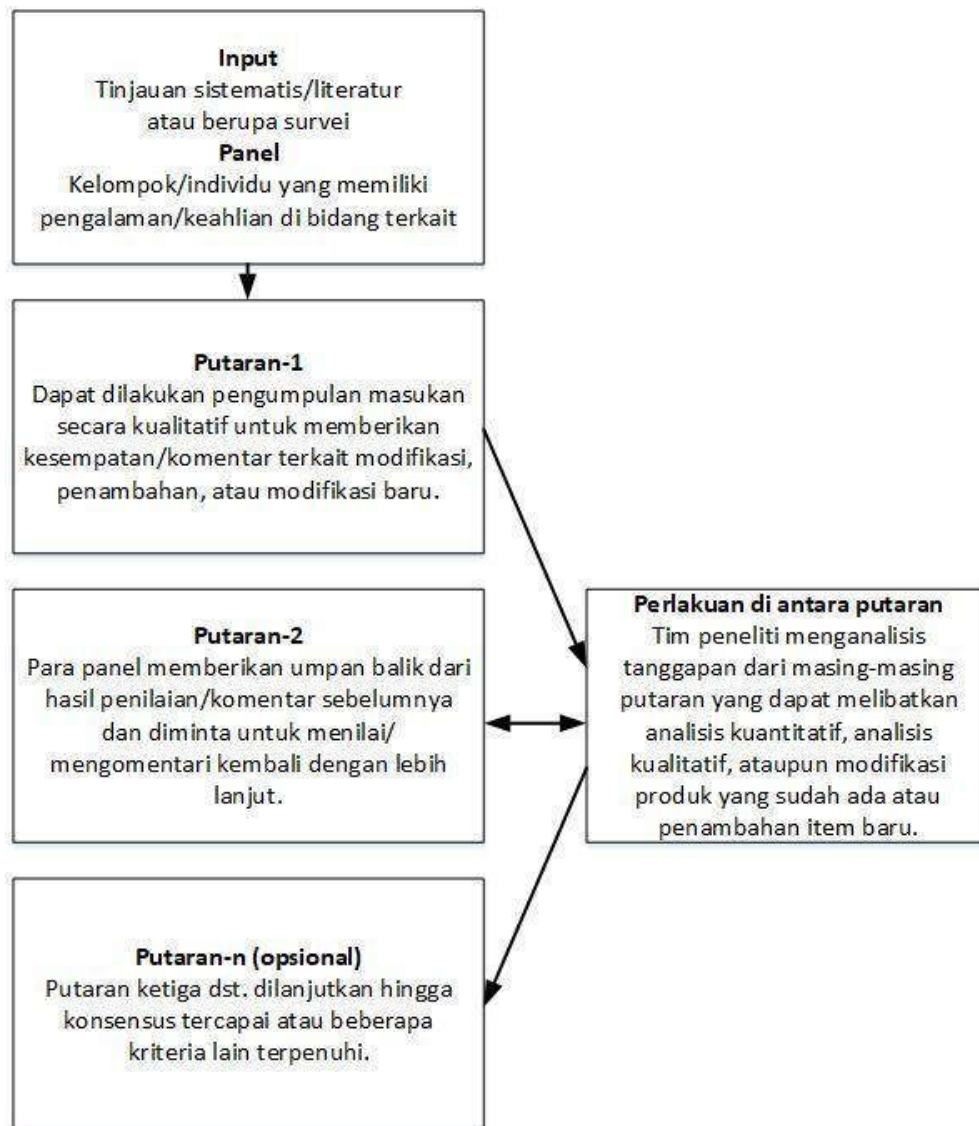
3.4.1 Wawancara dengan Panel Ahli dan Validasi

Teknik pengumpulan data pertama yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan teknik panel ahli untuk mendapatkan validasi dari para panel ahli. Teknik panel ahli merupakan metode pengumpulan data dengan memberikan beberapa panel ahli pertanyaan dalam bentuk wawancara atau kuesioner dalam serangkaian putaran. Pengulangan dilakukan agar mencapai kesepakatan atau pandangan bersama dari hasil rekomendasi para panel ahli untuk selanjutnya dapat diimplementasikan pada penelitian (Waltz et.al, 2014). Proses ini dapat dimulai dengan mendistribusikan kuesioner kepada para panel ahli, kemudian tanggapan didapatkan secara anonim di mana antara satu panel dengan panel lainnya tidak saling mengetahui. Setiap putaran juga perlu diikuti dengan umpan balik dari hasil pengambilan data di putaran sebelumnya, yang dapat memungkinkan panel menyesuaikan pandangan mereka melalui penilaian ulang.

Format dan fitur teknik panel ahli dapat divisualisasikan dengan diagram yang diadaptasi dari penelitian Drumm seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3 (Drumm et al., 2021). Data dalam penelitian ini diperoleh dengan wawancara teknik panel ahli kepada para ahli yang dipilih untuk mendapatkan validasi modul sebelum diimplementasikan. Teknik panel ahli pada pertemuan ketiga didapatkan dengan menggunakan beberapa pertanyaan kuesioner yang sama kepada informan penelitian yang dipilih yang didasarkan dari instrumen validasi modul ajar dari BSNP tahun 2006. Mengacu pada format teknik panel ahli seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.3, peneliti melaksanakan tiga putaran dengan rincian sebagai berikut.

1. Putaran pertama ditujukan untuk mengetahui pandangan mengenai kebutuhan penerapan konsep ESD pada modul praktikum fiber optik.

2. Putaran kedua ditujukan untuk menerima saran dan perbaikan dari para ahli mengenai desain modul yang sudah dikembangkan dari hasil putaran pertama agar dapat dilakukan perbaikan pada modul praktikum.
3. Putaran ketiga ditujukan untuk menerima hasil kesepakatan para ahli dari konsensus yang didapatkan.



Gambar 3. 3 Format dan Fitur Dasar Teknik Panel Ahli

3.4.2 Soal Evaluasi untuk Siswa

Teknik pengumpulan data selanjutnya adalah penggunaan desain quasi-eksperimen yang terdiri dari pemberian soal *pre-test*, *mid-test*, dan *post-test* seperti yang diadaptasi dari penelitian Naem et al. (2012). Pengambilan data dengan *pre-*

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

test bertujuan untuk mengukur kemampuan awal pada kedua kelas yaitu kelas kontrol maupun eksperimen. Kemudian, *mid-test* dilaksanakan setelah perlakuan diberikan untuk melihat sejauh mana perlakuan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Terakhir, *post-test* bertujuan untuk mengevaluasi perubahan atau peningkatan kemampuan siswa setelah penerapan modul praktikum berbasis ESD. Khususnya, teknis tes ini dirancang untuk mengukur sejauh mana modul tersebut dapat meningkatkan *green skills* siswa. Dengan membandingkan hasil *pre-test*, *mid-test* dan *post-test*, peneliti dapat menilai dampak penerapan pengembangan modul praktikum berbasis ESD terhadap keterampilan hijau (*green skills*) pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Terdapat 38 soal pilihan ganda yang sudah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas untuk digunakan pada *pre-test*, *mid-test* dan *post-test* sebagai instrumen dalam mengukur peningkatan *green skills* pada penerapan modul praktikum berbasis ESD. Soal yang dibuat didesain dengan mengacu pada aspek *green skills*, yang meliputi: kesadaran terhadap lingkungan (*environmental awareness*); koordinasi dan management (*coordination and management*); kemampuan berinovasi (*innovation skills*); kemampuan STEAM; dan kemampuan berpikir analitis (*analytical thinking skills*) (Pavlova, 2011).

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat bantu pada suatu penelitian yang digunakan untuk memperoleh data agar pengumpulan data penelitian menjadi sistematis dan menjawab rumusan masalah penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari pedoman wawancara dan kuesioner. Instrumen penelitian yang digunakan untuk para partisipan pada penelitian ini disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian yang Digunakan

Jenis Instrumen Penelitian	Tujuan Penggunaan Instrumen	Partisipan Penelitian
Pedoman wawancara	Digunakan pada putaran pertama untuk mengetahui pandangan mengenai kebutuhan	Panel ahli media, materi, dan ESD

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Jenis Instrumen Penelitian	Tujuan Penggunaan Instrumen	Partisipan Penelitian
	penerapan konsep ESD pada modul praktikum fiber optik.	
Kuesioner validasi modul ajar berdasarkan standar BSNP 2006 pada aspek materi, media, dan ESD.	Untuk mengetahui penilaian panel ahli terhadap pengembangan modul pada aspek materi (kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa, dan konteks), aspek media (kelayakan grafis dan penyajian), serta aspek ESD (<i>environmental awareness, coordination and management, innovation skills, STEAM skills, dan analytical thinking skills</i>).	Panel ahli media, materi, dan ESD.
Soal evaluasi <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Untuk mengetahui kompetensi siswa saat sebelum tahapan implementasi pengembangan modul yang baru diterapkan, serta mengetahui sejauh mana pengembangan modul meningkatkan kompetensi siswa.	Siswa
Kuesioner respon siswa	Untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan modul praktikum yang dikembangkan dengan konsep ESD.	

3.5.1 Pedoman Wawancara dan Kuesioner Validasi Panel Ahli

Pedoman wawancara digunakan untuk mendapatkan validasi dari para ahli dalam menentukan sejauh mana komponen-komponen pada modul, penyajian materi, dan nilai-nilai ESD pada modul praktikum layak digunakan di kelas. Instrumen wawancara dimodifikasi dari kisi-kisi lembar validasi ahli yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (Perwira, 2022). Kisi-kisi dari pedoman wawancara untuk panel ahli disajikan dalam tabel 3.2. Kisi-kisi kuesioner validasi berdasarkan aspek materi disajikan dalam tabel 3.3. Kisi-kisi kuesioner

validasi berdasarkan aspek media disajikan dalam tabel 3.4. Terakhir, kisi-kisi kuesioner validasi berdasarkan aspek ESD disajikan dalam tabel 3.5.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara untuk Panel Ahli

Indikator Pertanyaan Wawancara	Jumlah Butir Penilaian
Pentingnya modul praktikum	Satu butir
Aspek-aspek kebutuhan modul	Dua butir
Pentingnya penerapan ESD pada kegiatan praktikum	Satu butir
Aspek kemampuan ESD siswa dalam kegiatan praktikum	Dua butir
Pengolahan limbah yang tepat pada praktikum	Satu butir
Bentuk penilaian aspek ESD pada kegiatan praktikum	Satu butir

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Kuesioner Validasi Aspek Materi untuk Panel Ahli

Penilaian Aspek Materi	Indikator Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD/CP, TP, dan ATP	Tiga butir
	Keakuratan materi	Tujuh butir
	Pendukung materi pembelajaran	Enam butir
	Kemutakhiran materi	Empat butir

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penilaian Aspek Materi	Indikator Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	Dua butir
	Pendukung penyajian	Tiga butir
	Penyajian pembelajaran	Satu butir
	Kelengkapan penyajian	Tiga butir
Aspek penilaian bahasa	Kelugasan	Tiga butir
	Komunikatif	Dua butir
	Dialogis dan interaktif	Dua butir
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa	Dua butir
	Keteraturan dan keterpaduan alur pikir	Dua butir
	Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	Dua butir
Aspek penilaian kontekstual	Hakikat kontekstual	Dua butir
	Komponen kontekstual	Enam butir

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Kuesioner Validasi Aspek Media untuk Panel Ahli

Penilaian Aspek Media	Indikator Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Aspek kelayakan kegrafikan	Ukuran modul	Dua butir
	Tata letak kulit modul	Tiga butir
	Kemenarikan dan kemudahan membaca huruf yang digunakan	Tiga butir
	Ilustrasi sampul modul	Dua butir
	Konsistensi tata letak	Dua butir
	Keharmonisan unsur tata letak	Tiga butir
	Tata letak yang tidak mengganggu pemahaman siswa	Dua butir
	Tipografi buku	Dua butir
	Kemudahan membaca tipografi buku	Satu butir
	Kemudahan pemahaman isi modul	Satu butir
Aspek Kelayakan Penyajian	Ilustrasi isi	Lima butir

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Kuesioner Validasi Aspek ESD untuk Panel Ahli

Penilaian Aspek ESD	Indikator Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Aspek Implementasi ESD	<i>Environmental awareness</i>	Empat butir
	<i>Coordination and management</i>	Satu butir
	<i>Innovation skills</i>	Satu butir
	<i>STEAM skills</i>	Satu butir
	<i>Analytical thinking skills</i>	Satu butir

3.5.2 Soal dan Instrumen Penilaian untuk Siswa

Penilaian hasil belajar siswa terbagi ke dalam tiga aspek sesuai dengan taksonomi Bloom, yakni aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Untuk mengukur aspek kognitif siswa, digunakan soal pre-test dan post-test dalam bentuk pilihan ganda sebagai keperluan penelitian di tahapan evaluasi. Selain itu, disajikan pula soal evaluasi di akhir modul praktikum yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam melihat hasil belajar siswa dalam bentuk pilihan ganda, multirespon, esai, dan refleksi. Soal *pre-test* dan *post-test* merupakan soal yang sama yang terdiri dari soal pilihan ganda berjumlah 38 butir soal yang sudah dilakukan uji validitas. Soal *pre-test* dibuat untuk melihat pemahaman siswa sebelum perlakuan tahapan implementasi, dan *post-test* setelah perlakuan tahapan implementasi. Pemberian soal ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi siswa saat sebelum tahapan implementasi pengembangan modul yang baru diterapkan, serta mengetahui sejauh mana pengembangan modul meningkatkan kompetensi siswa pada praktikum fiber optik yang telah ditambahkan nilai-nilai ESD. Kemudian, digunakan instrumen observasi untuk menilai aspek psikomotor dan aspek afektif saat pelaksanaan praktikum penyambungan fiber optik. Kisi-kisi dari instrumen soal *pre-test*, *mid-*

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

test, dan *post-test* untuk aspek kognitif disajikan dalam tabel 3.6. Kisi-kisi dari instrumen observasi untuk aspek psikomotor disajikan dalam tabel 3.7. Kisi-kisi dari instrumen observasi untuk aspek afektif disajikan dalam tabel 3.8. Terakhir, kisi-kisi instrumen kuesioner respon siswa terhadap modul praktikum disajikan dalam tabel 3.9.

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Soal Pre-test, mid-test, dan Post-test untuk Penilaian Kognitif

Indikator Penilaian Aspek Green Skills	Keterangan	Jumlah Butir Penilaian
<i>Environmental awareness</i>	Siswa dapat mengidentifikasi perilaku mana yang termasuk dalam kesadaran berkelanjutan.	Sembilan butir
<i>Coordination and Management</i>	Siswa dapat mengidentifikasi perilaku mana yang keterampilan mengoordinasikan dan manajemen solusi dengan kemampuan berkomunikasi.	Tujuh butir
<i>Innovation skills</i>	Siswa dapat mengidentifikasi perilaku mana yang termasuk kemampuan berinovasi.	Delapan butir
<i>STEAM skills</i>	Siswa dapat mengidentifikasi perilaku mana yang termasuk pada kemampuan memahami sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika untuk menerapkan langkah yang efisien dalam penyambungan dan pengukuran kabel fiber optik.	Delapan butir
<i>Analytical thinking skills</i>	Siswa dapat mengidentifikasi perilaku mana yang termasuk kemampuan memahami permasalahan dan memahami solusi dari permasalahan lingkungan dalam praktikum penyambungan kabel fiber optik.	Enam butir

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Instrumen Observasi untuk Aspek Psikomotor

Kriteria Penilaian	Indikator Penilaian	Bentuk Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Persepsi	Mengetahui dan membedakan komponen, alat, dan bahan yang	Unjuk kerja	Dua

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kriteria Penilaian	Indikator Penilaian	Bentuk Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
	digunakan pada praktikum penyambungan fiber optik		
Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)	Mempersiapkan area kerja		Satu
	Melaksanakan K3 sesuai prosedur		Satu
Reaksi yang diarahkan	Mengikuti prosedur penyambungan fiber optik		Dua
Reaksi mekanis	Melakukan prosedur penyambungan fiber optik		Dua
Reaksi kompleks	Melakukan pengecekan hasil penyambungan fiber optik menggunakan alat ukur		Dua
Adaptasi	Mengoptimalkan penggunaan bahan praktikum penyambungan fiber optik berdasarkan kondisi lingkungan		Dua
Pengelolaan limbah	Mengusulkan efisiensi penggunaan bahan praktikum penyambungan fiber optik berdasarkan kondisi lingkungan agar tidak banyak bahan terpakai dan limbah terbuang		Dua

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Instrumen Observasi untuk Aspek Afektif

Kriteria Penilaian	Indikator Penilaian	Bentuk Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Menerima	Mengikuti prosedur dan K3 praktikum sesuai instruksi dan demonstrasi penyambungan fiber optik		Dua
Merespon	Partisipasi aktif, mengajukan pertanyaan, dan memberikan tanggapan saat pemberian instruksi dan demonstrasi penyambungan fiber optik	Unjuk kerja	Dua
Peduli lingkungan	Menunjukkan pentingnya pemahaman keterampilan menjaga lingkungan dalam laboratorium saat praktikum penyambungan fiber optik		Dua
Menghayati	Keterlibatan dalam pelaksanaan praktikum penyambungan fiber		Dua

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kriteria Penilaian	Indikator Penilaian	Bentuk Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
	optik dalam kelompok sesuai langkah-langkah yang sistematis		
Mengamalkan	Menunjukkan penerapan kualitas hasil dan efisiensi penggunaan bahan praktikum penyambungan fiber optik		Dua

Tabel 3. 9 Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa terhadap Penggunaan Modul Praktikum

Kriteria Penilaian	Indikator Penilaian	Jumlah Butir Penilaian
Penyajian materi	Urutan materi, kegiatan pembelajaran praktikum, penyajian gambar, penulisan paragraf, dan soal evaluasi	Sepuluh
Kebahasaan	Kalimat dan penggunaan istilah yang mudah dipahami	Tiga
Kegrafikan	Sampul modul menarik, jenis huruf terbaca dengan jelas, tata letak penulisan dan ilustrasi tidak berlebihan dan mengganggu pemahaman materi	Enam
Manfaat	Siswa dapat memahami materi penyambungan kabel fiber optik dan motivasi penerapan ESD dalam kehidupan sehari-hari	Lima

3.6 Teknik Analisis Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen non tes dan instrumen tes. Instrumen non tes terdiri dari wawancara untuk penilaian validitas pengembangan modul praktikum berbasis ESD yang sudah dilakukan pemeriksaan dan divalidasi oleh panel ahli dengan menggunakan metode panel ahli. Sedangkan instrumen tes terdiri dari soal yang berkaitan dengan *green skills* dan disesuaikan dengan modul yang dibuat dan telah melalui proses uji validitas serta uji reliabilitas. Hasil validitas dan reliabilitas instrumen tes dijelaskan pada bahasan dibawah ini.

3.6.1 Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat keabsahan suatu tes. Sebuah tes dianggap valid ketika mampu mengukur dengan tepat apa yang

seharusnya diukur (Arikunto, 2006). Validitas menggambarkan sejauh mana suatu alat ukur benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Proses ini dinamakan dengan uji validitas. Uji validitas dihasilkan melalui observasi dan ditinjau berdasarkan dengan kriteria tertentu. Klasifikasi besarnya koefisien korelasi dapat dikategorikan pada tabel 3.10. Uji validitas dilakukan dengan cara menggunakan rumus *Pearson Product Moment* untuk mengkorelasikan skor butir soal tertentu dengan skor total. Rumus ini membandingkan nilai r_{xy} hasil perhitungan (r_{hitung}) dengan nilai koefisien korelasi pearson tabel (*pearson's correlation coefficient*) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $n =$ banyaknya data yang sesuai. Uji validitas dalam penelitian menggunakan *software* SPSS.25 dan Ms. Excel. Berikut adalah kriteria pengambilan keputusan untuk uji validitas.

Instrumen valid, jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$

Instrumen valid, jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$

Tabel 3. 10 Klasifikasi Kategori Batasan Koefisien Korelasi

Batasan	Kategori
$0,80 \geq r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \geq r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \geq r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,20 \geq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \geq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006)

3.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan sebuah pengujian untuk mengukur sejauh mana sebuah hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Suatu hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali dilakukan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama, dihasilkan suatu hasil pengukuran yang relatif yang sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang selalu berubah (Ramadhan et al., 2024). Terdapat tiga formula yang bisa digunakan dalam mengukur reliabilitas sebuah instrumen menggunakan *software* SPSS.25 dan Microsoft Excel dengan cara menghitung koefisien α dari Cronbach, koefisien KR-20, dan koefisien KR-21 (Retnawati, 2017). Adapun dalam penelitian ini, rumus yang digunakan dalam uji reliabilitas yaitu Cronbach's Alpha, seperti pada persamaan 3.1 berikut.

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$r = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad \text{Persamaan (3.1a)}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \left[\left(\frac{\sum x}{n} \right)^2 \right]}{n} \quad \text{Persamaan (3.1b)}$$

Di mana:

K	= Banyaknya butir pertanyaan
$\sum \sigma^2$	= Total butir pertanyaan
σ_t^2	= Total varian
N	= Jumlah responden

Dalam menentukan keputusan berdasarkan nilai Cronbach's Alpha dapat digunakan perbandingan berikut (Utami, 2023).

- Jika Cronbach's Alpha $> r_{tabel}$ maka kuesioner dinyatakan reliabel.
- Jika Cronbach's Alpha $< r_{tabel}$ maka kuesioner dinyatakan reliabel.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mengadopsi metode campuran (*mixed method*). Proses analisis mengintegrasikan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data berupa kata-kata, sedangkan data kuantitatif merupakan data berbentuk angka, sehingga dapat menunjukkan besaran kuantitas atau skor dari suatu pengukuran (Ali, 2019). Analisis data dilakukan secara terpisah. Data kuantitatif diolah lebih awal dibandingkan data kualitatif, hal ini bertujuan agar hasil analisis kualitatif dapat memberikan penjelasan yang lebih mendalam dan menyeluruh terhadap temuan kuantitatif (Creswell, 2014). Selanjutnya, hasil penelitian dirangkum agar lebih mudah dipahami dan mampu menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan (Kelley et.al, 2003).

3.7.1 Pengolahan Data Hasil Kuesioner

Teknik analisis yang digunakan untuk mengolah hasil wawancara teknik panel ahli adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Sementara itu, teknik kuantitatif deskriptif digunakan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan secara umum dari hasil kuesioner serta soal *pre-test*, *mid-test*, dan *post-test* yang dengan tahapan sebagai berikut.

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Nilai terhadap instrumen dihitung dari hasil kuesioner yang diisi oleh para panel ahli. Penilaian kuesioner yang menggunakan skala empat likert dapat dilihat pada tabel 3.11. Penggunaan likert empat skala lebih banyak digunakan untuk mengukur kuesioner karena memiliki keandalan yang lebih tinggi, koefisien pola yang lebih kuat, dan dapat menghasilkan tingkat ketidaksesuaian yang lebih rendah dibandingkan penggunaan likert lima skala (Adelson & McCoach, 2010).

Tabel 3. 11 Penilaian Skala Likert

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif	Negatif
Sangat kurang	1	4
Kurang	2	3
Baik	3	2
Sangat baik	4	1

- b. Perhitungan persentase digunakan untuk melihat kelayakan dari hasil setiap kuesioner yang diisi oleh panel ahli. Perhitungan persentase kelayakan dapat dilihat di persamaan 3.2 (Afriyanti et al., 2018).

$$\chi_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\% \quad \text{Persamaan (3.2)}$$

di mana:

$$\begin{aligned} \chi_i &= \text{Persentase kelayakan (\%)} \\ \sum S &= \text{Jumlah skor} \\ S_{max} &= \text{Skor maksimal} \end{aligned}$$

Berdasarkan persentase yang diperoleh, hasil perhitungan kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kategori kelayakan sesuai seperti yang tercantum pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Kategori Persentase Kelayakan

Presentase Kelayakan (%)	Kategori
$75,00 < P \leq 100,00$	Sangat layak
$50,00 < P \leq 75,00$	Layak
$25,00 < P \leq 50,00$	Kurang layak
$0,00 < P \leq 25,00$	Tidak layak

- c. *Mean* atau nilai rata-rata dihitung untuk mendapatkan nilai dari soal *pre-test*, *mid-test*, dan *post-test* yang sudah dikerjakan oleh siswa. *Mean* dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang ditunjukkan pada persamaan 3.3 (Wan

3.7.2.3 Uji Hipotesis (Uji *Paired T-Test*)

Uji *t* dikenal dengan uji parsial, yaitu untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya. Uji ini untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan *green skills* pada siswa dengan menggunakan *pre-test*, *mid-test*, dan *post test* yang diujikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji ini dapat dilakukan dengan membandingkan *t* hitung dengan *t* tabel atau dengan melihat kolom signifikansi pada masing-masing *t* hitung. Uji *t* menggunakan SPSS 25.0 dengan terlebih dahulu data uji *post test* dari dua kelompok (kontrol dan eksperimen) diuji validitas, reliabilitas, normalitas dan homogenitasnya. Adapun hipotesis penelitian yang digunakan pada uji *paired t-test* adalah:

H_0 = Tidak ada perbedaan peningkatan *green skills* pada kelas kontrol dan kelas terhadap penggunaan modul praktikum.

H_a = Ada perbedaan peningkatan *green skills* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terhadap penggunaan modul praktikum.

Uji hipotesis dengan menggunakan uji *paired t test* pada program SPSS dengan kriteria pengujian di mana jika nilai asymp. Sig. (2-tailed) > α ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3.7.2.4 Perhitungan Peningkatan *Green Skills* (N-Gain)

Normalized gain atau N-gain merupakan teknik yang diaplikasikan untuk mengevaluasi efektivitas dari suatu perlakuan atau metode dalam penelitian. Metode ini melibatkan perbandingan antara hasil *pre-test*, *mid-test*, dan *post-test* setelah penerapan suatu metode atau perlakuan tertentu. Melalui analisis selisih skor antara *pre-test*, *mid-test*, dan *post-test*, peneliti dapat menyimpulkan tingkat keberhasilan atau efektivitas dari metode yang diimplementasikan. Perhitungan *N-gain* menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1999) pada Persamaan 3.4 berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle posttest \rangle - \langle pretest \rangle}{\langle maksimal \rangle - \langle pretest \rangle} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$: N-gain
- $\langle pre-test \rangle$: Rata-rata skor *pre-test*
- $\langle post-test \rangle$: Rata-rata skor *post-test*

Agus Heri Setya Budi, 2024

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENINGKATKAN GREEN SKILL PENDIDIKAN VOKASI TEKNIK ELEKTRO

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<maksimum> : Skor tertinggi

Nilai gain ternormalisasi yang diperoleh menunjukkan kategori peningkatan *green skills* pada siswa. Dalam pengolahan data N-gain dilakukan menggunakan *software* SPSS 25.0. Adapun kategori tersebut ditunjukkan pada tabel 3.13. Sementara pembagian kategori perolehan N-gain dalam bentuk persen (%) mengacu pada tabel 3.14.

Tabel 3. 13 Kategorisasi Skor N-Gain

Rentang	Kategori
$(g) > 0,70$	Tinggi
$0,30 > (g) \leq 0,30$	Sedang
$(g) \leq 0,30$	Rendah

Sumber: (Hake,1999)

Tabel 3. 14 Kategorisasi Presentase N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Sumber: (Hake,R.R, 1999)

3.8 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dalam penelitian. Pada tahap ini, peneliti mengintegrasikan semua informasi dan hasil yang diperoleh dari tahap-tahap yang sudah dilakukan untuk membuat kesimpulan yang komprehensif dari penelitian ini. Penarikan kesimpulan dibuat dengan cara menyajikan keseluruhan pengolahan data penelitian dalam sebuah tabel yang mencantumkan data rata-rata dan standar deviasi untuk melihat persebaran data dan signifikansi perubahan data pada peningkatan hasil belajar siswa (Budi et al., 2021).