

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berdasarkan paradigma positivisme yang mengajukan asumsi pada obyek empiris (Sugiyono, 2007). Penelitian dengan pendekatan kuantitatif merupakan proses yang runtut dan logis untuk menjawab pertanyaan penelitian secara sistematis. Langkah pertama adalah menemukan permasalahan yang nyata melalui studi awal pada objek penelitian. Masalah ini tidak bisa dirumuskan dari dugaan semata, tapi harus didukung oleh fakta empiris dan pemahaman teori. Setelah masalah dirumuskan, peneliti mengembangkan hipotesis berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya. Hipotesis ini kemudian diuji melalui metode penelitian yang dipilih berdasarkan keakuratan data yang dibutuhkan serta ketersediaan sumber daya seperti waktu dan dana.

Langkah berikutnya adalah menyusun alat pengumpul data (instrumen) seperti angket atau pedoman wawancara, yang harus diuji validitas dan reliabilitasnya. Data kemudian dikumpulkan dari sampel yang representatif. Analisis data dilakukan menggunakan teknik statistik untuk menguji hipotesis dan menjawab pertanyaan penelitian. Hasil analisis menjadi dasar dalam membuat kesimpulan. Meskipun bersifat linier, proses ini bisa diulang untuk menjamin keandalan hasil.

Perbedaan mendasar antara pendekatan kuantitatif dan kualitatif adalah tingkat fleksibilitasnya. Metode kuantitatif, baik yang menggunakan survei/angket, observasi terstruktur atau wawancara terstruktur, biasanya bersifat kaku. Dalam metode ini, peneliti memberi pertanyaan yang persis sama kepada seluruh partisipan dengan urutan yang identik, dan pilihan jawaban yang tersedia sudah ditentukan (*closed-ended*). Penelitian ini menggunakan pertanyaan terstruktur yang standar dan sama untuk semua responden dan tidak memberikan kesempatan untuk pertanyaan lanjutan (Wimmer & Dominick, 2011). Sisi positif dari kekakuan ini adalah kemudahan dalam membandingkan jawaban dari berbagai partisipan atau lokasi penelitian. Pada sisi lain, pendekatan ini menuntut pemahaman komprehensif tentang pertanyaan esensial, teknik penyampaianya, serta cakupan jawaban yang mungkin muncul (Mack dkk., 2005).

Sementara itu, pendekatan kualitatif bersifat lebih fleksibel karena memungkinkan peneliti dan partisipan berinteraksi secara dinamis. Pertanyaan yang diajukan biasanya terbuka (*open-ended*), sehingga jawaban partisipan lebih mendalam dan tidak terbatas pada pilihan "ya/tidak". Hubungan peneliti-partisipan juga lebih santai, memungkinkan penyesuaian pertanyaan berdasarkan respons yang diberikan (Mack dkk., 2005).

Penelitian kuantitatif umumnya menggunakan pendekatan deduktif, yaitu menguji suatu teori berdasarkan data yang dikumpulkan. Meskipun demikian, metode ini juga bisa bersifat induktif, yakni membangun teori baru melalui analisis data. Dengan demikian, pendekatan dalam penelitian kuantitatif dapat bersifat verifikatif (menguji hipotesis) maupun eksploratif (merumuskan teori baru).

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian desain atau *design-based research* (DBR). DBR adalah pendekatan metodologis yang berfokus pada pengembangan dan pengujian intervensi pendidikan sekaligus memajukan pengetahuan teoritis. Desain penelitian ini menjembatani teori dan praktik dengan mengintegrasikan penelitian, desain dan implementasi dalam dunia nyata untuk mengatasi tantangan pendidikan yang semakin kompleks (Dolmans & Tigelaar, 2012; McKenney & Reeves, 2014; Wang & Hannafin, 2005).

Penelitian desain dalam domain kurikulum dipilih untuk memperkuat hubungan antara teori dan praktik, menghasilkan tiga output utama: prinsip desain, produk kurikulum, dan pengembangan profesional peserta. Prinsip desain berfungsi sebagai panduan heuristik yang membantu perancang kurikulum menyesuaikan solusi dengan konteks spesifik. Produk kurikulum bisa berupa silabus, bahan ajar, atau alat pengembangan guru, sementara pengembangan profesional terjadi melalui keterlibatan partisipan dalam proses penelitian. Pendekatan ini bersifat iteratif, melibatkan siklus analisis, desain, dan evaluasi untuk menyempurnakan prototipe kurikulum. Analisis mencakup identifikasi kesenjangan antara kurikulum yang diharapkan dan yang terimplementasi, sementara evaluasi menilai viabilitas, legitimasi, dan efektivitas desain (McKenney dkk., 2006).

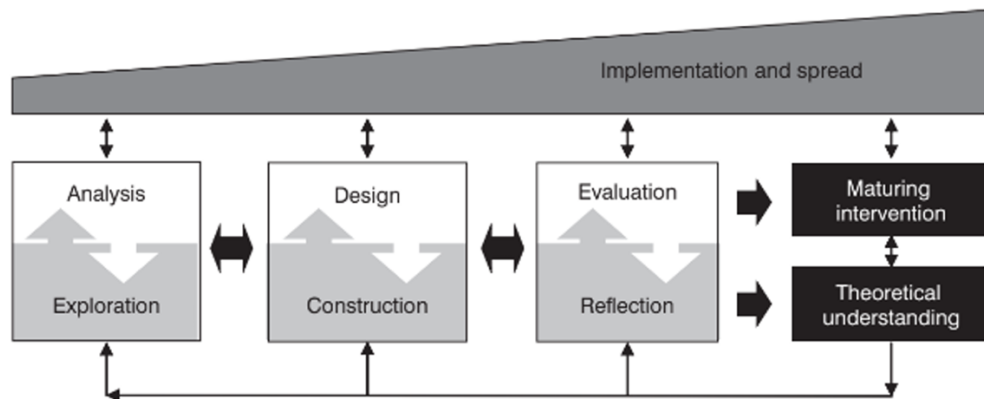
DBR sangat efektif dalam mengatasi masalah praktis sambil menyempurnakan teori yang berkaitan dengan pembelajaran. Desain penelitian

ini menekankan siklus berulang pada desain, pengujian dan penyempurnaan untuk menciptakan solusi yang relevan secara kontekstual dan dapat diukur. DBR melibatkan siklus desain, evaluasi dan desain ulang yang berkelanjutan. Setiap siklus menggabungkan umpan balik dan penyempurnaan, memastikan kemajuan teoritis dan praktis (Dolmans & Tigelaar, 2012).

DBR memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) DBR melibatkan siklus desain, evaluasi dan desain ulang yang berkelanjutan. Setiap siklus menggabungkan umpan balik dan penyempurnaan, memastikan perkembangan baik secara teori maupun praktis (Dolmans & Tigelaar, 2012).
- 2) Intervensi dirancang dan diuji di lingkungan pendidikan yang otentik sehingga memastikan bahwa temuan yang didapat bersifat valid dan relevan dengan tantangan yang dihadapi (Barab dkk., 2004; Wang & Hannafin, 2005).
- 3) Peneliti bekerja sama dengan praktisi untuk memastikan bahwa solusi yang dirancang bersama didasarkan pada kebutuhan dunia nyata (McKenney & Reeves, 2014).
- 4) DBR menggunakan kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif dalam mempelajari dampak intervensi dan mekanisme yang mendasarinya (Dolmans & Tigelaar, 2012).
- 5) Selain memecahkan masalah praktis, DBR berkontribusi pada kerangka teoritis sehingga berkontribusi pada penelitian dan desain pendidikan berikutnya di masa depan (Wang & Hannafin, 2005).

Langkah-langkah DBR terbagi menjadi 3 tahapan utama penelitian, yaitu: (1) *analysis and exploration*; (2) *design and construction*; dan (3) *evaluation and reflection*.



Bagan 3.1 Model design-based research (DBR) (Mckenney & Reeves, 2018)

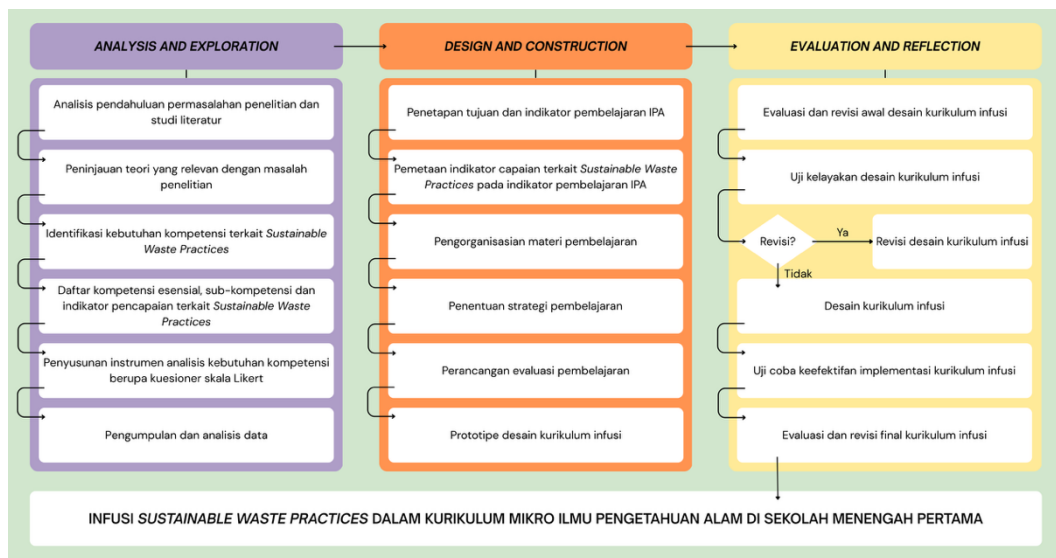
Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan utama tersebut diuraikan menjadi 6 langkah, yaitu:

- 1) *Identifying the problem*, yaitu menentukan masalah pendidikan yang signifikan, relevan, praktis dan menarik secara teoritis. Kolaborasi dengan pemangku kepentingan dan praktisi akan membantu mengidentifikasi kebutuhan kritis (McKenney & Reeves, 2021). Pada langkah ini dilakukan eksplorasi dengan menganalisis kompetensi-kompetensi yang terkait *Sustainable Waste Management Practices* yang dibutuhkan untuk diinfusikan dalam kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam di jenjang Sekolah Menengah Pertama.
- 2) *Theoretical framework*, yaitu mengembangkan landasan konseptual yang akan menjadi panduan dalam pengembangan desain kurikulum. Hal ini akan memastikan keselarasan antara intervensi dan teori pengembangan kurikulum dan pembelajaran yang relevan (Dolmans & Tigelaar, 2012). Landasan konseptual yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: teori kurikulum mikro, teori integrasi kurikulum, panduan Greening Curriculum Guidance UNESCO, serta rasional dan tujuan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama.
- 3) *Designing the intervention*, yaitu merancang intervensi berupa desain prototipe atau model untuk memenuhi kebutuhan yang sudah diidentifikasi. Desain awal ini ditentukan oleh kajian teoritis dan kondisi praktik di lapangan (Wang & Hannafin, 2005). Dalam (Wang & Hannafin, 2005). Dalam penelitian ini, intervensi yang dirancang

berupa rancangan kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam yang diintegrasikan *Sustainable Waste Management Practices* di jenjang Sekolah Menengah Pertama. Desain ini akan diuji kelayakannya dulu oleh beberapa ahli dan praktisi sebelum diujicobakan secara terbatas.

- 4) *Implementation and testing*, berupa uji coba intervensi dalam konteks dunia nyata. Dalam uji coba ini, pengumpulan data berfokus pada efektivitas, kegunaan dan dampak intervensi terhadap hasil pembelajaran (Dolmans & Tigelaar, 2012). Dalam penelitian ini, dari intervensi yang berupa desain kurikulum infusi, dikembangkan rencana kegiatan pembelajaran yang diujicobakan di dua sekolah di Bandung Raya.
- 5) *Iterative refinement*, yaitu proses penyempurnaan intervensi yang sudah dirancang berdasarkan umpan balik dan hasil *implementation and testing*. Langkah ini terus diulang sa(McKenney & Reeves, 2014)alkan (McKenney & Reeves, 2014). Setelah kegiatan ujicoba selesai, akan dilakukan kegiatan refleksi untuk mendapatkan respon, penilaian dan rekomendasi terhadap desain kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam yang telah diinfusikan *Sustainable Waste Management Practices* di jenjang Sekolah Menengah Pertama.
- 6) *Evaluation*, yaitu revisi versi final dari intervensi yang ditujukan untuk aplikasi yang lebih luas. Tahap ini dapat disertakan dengan pembagian temuan dengan komunitas akademisi dan praktisi agar rekomendasi yang diberikan dapat dilakukan di masa depan (Barab dkk., 2004). Evaluasi dan revisi final akan dilakukan oleh peneliti berdasarkan hasil *iterative refinement* lalu desain final dari kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam yang telah diinfusikan *Sustainable Waste Management Practices* di jenjang Sekolah Menengah Pertama akan disampaikan kepada komunitas lokal guru-guru IPA SMP.

3.3 Prosedur Penelitian



Bagan 3.2 Prosedur penelitian infusi Sustainable Waste Management Practices ke dalam kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain infusi *Sustainable Waste Management Practices* (SWP) ke dalam kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Proses penelitian diawali dengan tahap analisis dan eksplorasi, di mana peneliti melakukan analisis pendahuluan terhadap permasalahan penelitian serta studi literatur untuk mengkaji teori-teori yang relevan dengan masalah yang diangkat. Selanjutnya, dilakukan identifikasi kebutuhan kompetensi terkait SWP, yang mencakup penyusunan daftar kompetensi esensial, kompetensi dasar, dan indikator. Berdasarkan identifikasi tersebut, peneliti menyusun instrumen analisis kebutuhan kompetensi berupa kuesioner skala Likert, yang kemudian digunakan untuk mengumpulkan data. Data yang diperoleh dianalisis secara mendalam untuk memperoleh gambaran menyeluruh tentang kebutuhan pembelajaran SWP dalam konteks kurikulum IPA.

Setelah tahap analisis, penelitian memasuki fase desain dan konstruksi. Pada tahap ini, peneliti menetapkan tujuan dan indikator pembelajaran yang diturunkan dari capaian pembelajaran IPA. Indikator capaian terkait SWP dipetakan secara sistematis ke dalam indikator pembelajaran IPA untuk memastikan keselarasan antara materi yang diajarkan dan kompetensi yang ingin dicapai. Tahap ini juga melibatkan pengorganisasian materi pembelajaran, penentuan strategi pembelajaran yang efektif, serta perancangan evaluasi pembelajaran untuk

mengukur keberhasilan proses integrasi. Hasil dari tahap ini adalah prototipe desain kurikulum infusi yang siap untuk diuji kelayakannya.

Tahap akhir penelitian adalah evaluasi dan refleksi, yang bertujuan untuk menyempurnakan desain kurikulum infusi. Prototipe yang telah disusun dievaluasi dan direvisi secara berulang berdasarkan masukan dari praktisi. Jika diperlukan revisi, peneliti kembali memperbaiki desain hingga memenuhi kriteria kelayakan. Selanjutnya, dilakukan uji coba implementasi kurikulum infusi untuk menguji keefektifannya dalam pembelajaran. Hasil uji coba dianalisis dan digunakan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi dan revisi final terhadap kurikulum infusi. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan desain kurikulum infusi SWP yang telah teruji dan siap diaplikasikan dalam konteks pembelajaran IPA di SMP.

3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Pertanyaan-pertanyaan penelitian selalu dijawab berdasarkan data, oleh karena itu perlu disusun strategi dalam pengumpulan data dan penggunaan instrumen penelitian. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner, asesmen formatif dan wawancara terstruktur.

	Tahapan Penelitian	Langkah Penelitian	Tahapan Desain	Kegiatan Penelitian	Instrumen Penelitian	Produk Penelitian
1	<i>Analysis and exploration</i>	<i>Identifying the problem</i>	Analisis pendahuluan	Analisis kebutuhan kompetensi	Kuesioner	Kompetensi terkait <i>Sustainable Waste Practices</i>
2	<i>Design and construction</i>	<i>Designing the intervention</i>	Perumusan tujuan	Pemetaan indikator pencapaian SWP pada tujuan pembelajaran IPA		Peta indikator dan tujuan pembelajaran
			Desain kurikulum	Desain kurikulum		Desain kurikulum
3	<i>Evaluation and reflection</i>	<i>Implementation and testing</i>	Evaluasi desain	<i>Expert review</i>	Kuesioner	Desain kurikulum yang divalidasi
				Refleksi hasil uji coba implementasi	1. Asesmen formatif 2. Kuesioner 3. Pedoman wawancara	Desain kurikulum yang direvisi

Tabel 3.1 Teknik pengumpulan data penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen kuantitatif berupa kuesioner, asesmen formatif non-tes dan juga pedoman wawancara terstruktur.

Pengembangan Instrumen Kuesioner Analisis Kebutuhan Kompetensi

Kuesioner ini bertujuan mengidentifikasi kompetensi terkait Sustainable Waste Management Practices yang perlu diintegrasikan ke dalam kurikulum. Proses pengembangannya melibatkan beberapa tahap, yaitu:

3.4.1 Penyusunan Kisi-kisi Instrumen Skala Sikap

Berbagai jenis skala pengukuran dapat digunakan untuk menilai kecenderungan sikap individu terhadap seseorang, objek, atau fenomena tertentu. Skala sikap mengukur kecenderungan individu untuk menerima atau menolak suatu objek atau stimulus tertentu. Kecenderungan ini biasanya diungkapkan melalui informasi kualitatif seperti "tidak setuju", "ragu-ragu", dan "setuju", yang kemudian dapat dikonversi menjadi data kuantitatif dengan nilai 1, 2, dan 3. Dengan demikian, skala sikap tidak hanya menggambarkan respons subjektif tetapi juga memungkinkan analisis secara numerik. Beberapa metode penskalaan yang umum digunakan antara lain skala Likert, skala Thurstone, dan skala Bardagos, namun skala Likert menjadi yang paling banyak dipilih dalam praktiknya (Ali, 2014). Pada penggunaan skala Likert, responden menyatakan tingkat kesetujuan atau ketidaksetujuannya terhadap serangkaian pernyataan terkait suatu sikap, objek, orang, atau peristiwa tertentu (Taherdoost, 2019). Dalam menentukan kompetensi terkait *Sustainable Waste Management Practices* yang akan diinfuskan ke dalam kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama, penulis menyusun 22 indikator yang akan diberikan nilai oleh responden guru-guru IPA SMP dalam skala Likert bernilai 1 (tidak setuju) hingga 4 (sangat setuju).

Kisi-kisi instrumen disusun berdasarkan *objectives* dari *Sustainable Waste Management Practices* untuk siswa usia 13-15 tahun di mana tujuan utamanya adalah menanamkan pemahaman bahwa mengurangi dan menghindari timbulan sampah merupakan prioritas utama dalam hierarki pengelolaan sampah. Siswa diajak untuk menganalisis alasan mengapa meminimalkan sampah lebih efektif daripada sekadar mendaur ulang, serta mengevaluasi proses daur ulang di komunitas lokal untuk mengusulkan perbaikan dengan mengutamakan penggunaan ulang komponen limbah sebelum didaur ulang. Dari aspek sosial-emosional, mereka dilatih untuk mengkritik norma budaya atau kebiasaan masyarakat yang tidak mendukung keberlanjutan, memprioritaskan pengurangan limbah dalam kehidupan sehari-hari, dan menyadari bahwa daur ulang adalah opsi terakhir setelah upaya pengurangan dan penggunaan ulang. Pada tingkat perilaku, tujuan mencakup penerapan strategi penghematan sumber daya dan

pengurangan limbah di rumah, sekolah, atau lingkungan sekitar, berpartisipasi dalam pengambilan keputusan terkait praktik daur ulang yang bertanggung jawab, serta menyesuaikan kebiasaan pribadi untuk mendukung gaya hidup berkelanjutan.

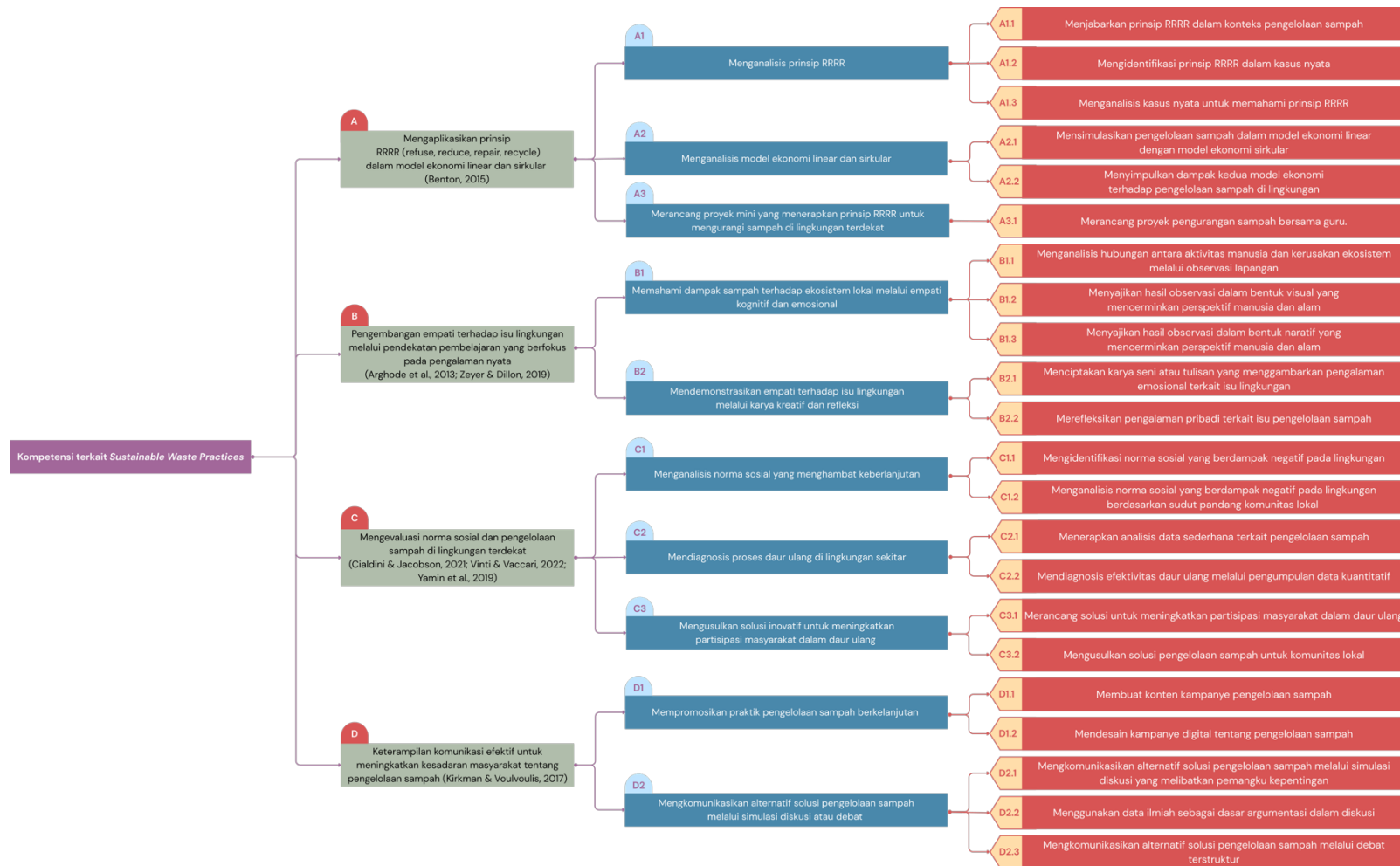
Berdasarkan *objectives* tersebut disusunlah empat kompetensi esensial, yaitu:

- 1) Mengaplikasikan prinsip 4R (*refuse, reduce, repair, recycle*) dalam model ekonomi linear dan sirkular (Benton, 2015).
- 2) Mengembangkan empati terhadap isu lingkungan melalui pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengalaman nyata (Arghode dkk., 2013; Zeyer & Dillon, 2019).
- 3) Mengevaluasi norma sosial dan pengelolaan sampah di lingkungan terdekat (Cialdini & Jacobson, 2021; Vinti & Vaccari, 2022; Yamin dkk., 2019).
- 4) Keterampilan komunikasi efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah (Kirkman & Voulvoulis, 2017).

Keempat kompetensi esensial ini kemudian diturunkan menjadi 10 kompetensi dasar dan kemudian diturunkan lagi menjadi 22 indikator yang akan diberikan skala kebutuhan oleh para responden, seperti dijelaskan dalam matriks berikut.

Tabel 3.2 Jumlah kompetensi dasar dan indikator dari kompetensi terkait *Sustainable Waste Management Practices*

	Kompetensi Esensial	Jumlah	
		Kompetensi Dasar	Indikator
1	Mengaplikasikan prinsip RRRR (<i>refuse, reduce, repair, recycle</i>) dalam model ekonomi linear dan sirkular (Benton, 2015)	3	6
2	Mengembangkan empati terhadap isu lingkungan melalui pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengalaman nyata (Arghode et al, 2013; Zeyer & Dillon, 2019).	2	5
3	Mengevaluasi norma sosial dan pengelolaan sampah di lingkungan terdekat (Cialdini & Jacobson, 2021; Vinti & Vaccari, 2022; Yamin et al, 2019)	3	6
4	Keterampilan komunikasi efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah (Kirkman & Voulvoulis, 2017).	2	5
Jumlah		10	22



Bagan 3.3 Matriks kompetensi *Sustainable Waste Management Practices*

3.4.2 Validitas Isi dan Validitas Muka

Validitas menjadi isu utama dalam pengembangan instrumen, khususnya ketika digunakan untuk mengukur konsep atau konstruk yang bersifat ambigu, abstrak, dan tidak dapat diamati secara langsung. Para ahli psikometri telah menetapkan sejumlah kriteria penting agar suatu alat ukur psikologi dapat dikatakan baik, yakni mampu menghasilkan data dan memberikan informasi yang akurat (Azwar, 2012). Kriteria tersebut meliputi validitas, reliabilitas, objektivitas, standarisasi, ekonomis, dan praktis. Validitas sendiri mengacu pada sejauh mana suatu alat ukur benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan. Terdapat tiga jenis validitas, yaitu validitas isi (*content validity*), validitas kriteria (*criterion validity*), dan validitas konstruk (*construct validity*). Di antara ketiganya, validitas konstruk sering kali paling kontroversial dan banyak diperdebatkan karena melibatkan teori serta hubungan antara data dan teori (Embretson, 2007).

Validitas isi merujuk pada proses penilaian yang dilakukan untuk mengestimasi tingkat kelayakan dan relevansi suatu instrumen melalui analisis rasional. Proses ini umumnya melibatkan tenaga penilai ahli atau *expert judgement* yang berkompeten dalam bidang terkait guna mengevaluasi kesesuaian isi instrumen dengan konsep yang hendak diukur (Hendryadi, 2017). Dengan demikian, validitas isi tidak hanya bergantung pada aspek teoretis, tetapi juga pada penilaian subjektif dari para ahli yang memiliki pemahaman mendalam terkait konstruk yang diteliti.

Pengujian validitas konten tidak memiliki metode yang benar-benar standar atau baku. Proses ini lebih bersifat subjektif karena sangat bergantung pada penilaian ahli (*expert judgement*) dalam mengevaluasi kesesuaian antara item instrumen dengan konsep yang hendak diukur. Meskipun demikian, pendekatan umum yang sering digunakan melibatkan analisis rasional oleh ahli untuk memastikan bahwa instrumen tersebut secara komprehensif dan representatif mencakup aspek-aspek penting dari konstruk yang diteliti. Hal ini menunjukkan bahwa meski tidak ada prosedur yang mutlak, validitas konten tetap menjadi langkah krusial dalam pengembangan alat ukur yang berkualitas (Hendryadi, 2017).

Selain itu, penelitian ini juga menerapkan *face validity* (validitas muka) yang berfokus pada penilaian pengguna tes, berbeda dengan validitas isi yang mengandalkan penilaian ahli. Jenis validitas ini sering dianggap sebagai bentuk

validitas paling dasar karena lebih bergantung pada persepsi pengguna tes dibandingkan pada bukti empiris (Masuwai dkk., 2024). Meskipun tidak seketat bentuk validitas lainnya, validitas muka tetap penting karena memengaruhi penerimaan dan keterlibatan responden dalam proses pengumpulan data.

Proses uji validitas isi dan validitas muka dalam penelitian ini melibatkan pakar bidang *Education for Sustainability Development* (ESD), yaitu Prof. Dr. Mohammad Ali, M.A. Validitas isi dilakukan melalui penilaian logis terhadap kesesuaian setiap butir pernyataan dengan kompetensi dasar yang diukur. Sedangkan validitas muka dilakukan dengan mengevaluasi aspek tampilan kuesioner, termasuk keterbacaan, kelayakan, konsistensi format, serta kejelasan bahasa yang digunakan dalam kuesioner. Pendekatan ganda ini memastikan instrumen tidak hanya secara teoritis valid menurut pakar, tetapi juga mudah dipahami dan diterapkan oleh responden.

3.4.3 Administrasi Pengumpulan Data

Kuesioner dapat diimplementasikan melalui berbagai metode. Salah satunya adalah kuesioner tatap muka, di mana pertanyaan disampaikan secara lisan. Selain itu, terdapat kuesioner berbasis kertas (*paper-and-pencil*) dengan pertanyaan tertulis, atau kuesioner berbasis komputer untuk pengumpulan data. Kuesioner juga dapat disebarkan melalui telepon, daring (*online*), atau bahkan melalui pos. Kuesioner daring merupakan pilihan yang hemat biaya, namun perlu dipertimbangkan risiko kehilangan sampel akibat masalah akses internet. Untuk keperluan ini, berbagai layanan survei daring dapat dimanfaatkan untuk menyusun kuesioner penelitian, dan data yang terkumpul dapat langsung dipindahkan ke perangkat lunak analisis (Taherdoost, 2021).

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui kuesioner online dengan menggunakan platform *Google Form* dan juga kuesioner berbasis kertas. Peneliti membagikan pranala kuesioner melalui komunitas lokal guru IPA dan melalui koordinator guru IPA di sekolah. Hasilnya, data berhasil dikumpulkan dari 142 responden guru IPA SMP. Dalam semua metode ini, aspek etika seperti data kerahasiaan responden tidak dipublikasikan.

3.4.4 Pengujian Reliabilitas

Reliabilitas merupakan aspek krusial dalam pengembangan kuesioner, yang mengukur konsistensi dan stabilitas alat ukur dalam menghasilkan data yang

sama pada kondisi yang serupa. Dalam konteks kuesioner, reliabilitas sering dinilai melalui Cronbach's Alpha, di mana nilai di atas 0,7 dianggap memadai untuk menunjukkan konsistensi internal antar indikator (Izah dkk., 2024). Selain itu, reliabilitas juga bergantung pada ukuran sampel. Semakin besar sampel, semakin stabil estimasi reliabilitas karena mengurangi fluktuasi acak. Namun, Taherdoost (2016) menekankan bahwa ukuran sampel harus memadai untuk analisis statistik—biasanya minimal 30 responden untuk uji parametrik, atau lebih besar (100+) untuk analisis faktor. Jika responden terlalu sedikit, hasil reliabilitas mungkin tidak representatif meskipun menggunakan skala optimal. Sebaliknya, jumlah responden yang besar tidak serta-merta menjamin reliabilitas jika instrumennya sendiri lemah (misalnya item ambigu atau skala terlalu pendek).

Penulis mengambil 32 jawaban responden secara *stratified random* berdasarkan wilayah tempat mengajar dari total 142 responden untuk pengujian validitas dan realibilitas instrumen survei, yaitu 4 jawaban responden dari Kabupaten Bandung, 10 jawaban responden dari Kabupaten Bandung Barat dan 18 jawaban responden dari Kota Bandung. Hasil uji dengan menggunakan IBM SPSS Statistics 29 menunjukkan keempat kelompok kompetensi esensial memiliki nilai Cronbach's Alpha berkisar antara 0.831 hingga 0.896 yang menunjukkan tingkat reliabilitas tinggi dengan makna adanya konsistensi internal antar indikator sehingga data yang dikumpulkan dapat digunakan dalam penelitian.

Tabel 3.3 Hasil uji reliabilitas pada kompetensi esensial

	Kompetensi Esensial	Jumlah Indikator	Cronbach's Alpha
1	Mengaplikasikan prinsip RRRR (<i>refuse, reduce, repair, recycle</i>) dalam model ekonomi linear dan sirkular (Benton, 2015)	6	0.831
2	Mengembangkan empati terhadap isu lingkungan melalui pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengalaman nyata (Arghode et al., 2013; Zeyer & Dillon, 2019).	5	0.858
3	Mengevaluasi norma sosial dan pengelolaan sampah di lingkungan terdekat (Cialdini & Jacobson, 2021; Vinti & Vaccari, 2022; Yamin et al., 2019)	6	0.858
4	Keterampilan komunikasi efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah (Kirkman & Voulvoulis, 2017).	5	0.896

3.4.5 Validitas Empiris

Validitas memberikan informasi sejauh mana sebuah instrumen dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2009). Validitas empiris pada kuesioner mengacu pada kemampuan instrumen untuk mengukur konstruk yang dimaksud berdasarkan data aktual yang dikumpulkan dari responden (Ramdhani

Christianty, 2025

**INFUSI SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT PRACTICES DALAM KURIKULUM MIKRO
ILMU PENGETAHUAN ALAM DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

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

dkk., 2025). Validitas empiris merupakan ukuran yang menilai sejauh mana setiap item dalam kuesioner secara akurat mengukur konstruk yang dituju, berdasarkan data lapangan.

Dalam penelitian ini, validitas empiris diuji menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan membandingkan koefisien korelasi setiap item (r) terhadap nilai total skor responden. Kriteria validitas ditentukan oleh nilai $r_{tabel} = 0.349$ (tingkat kepercayaan 95% untuk sampel $n = 32$), di mana item dinyatakan valid jika $r > r_{tabel}$. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh 22 indikator pada kuesioner memenuhi kriteria ini, dengan nilai r berkisar antara 0.389 hingga 0.882 (Tabel 3.4). Hal ini mengindikasikan bahwa setiap indikator berkontribusi signifikan dalam mengukur kompetensi esensial yang berkaitan dengan *Sustainable Waste Management Practices*.

Tabel 3.4 Validitas empiris pada setiap indikator

	Kompetensi Esensial	Indikator	r_t	r	Kriteria
A	Mengaplikasikan prinsip RRRR (<i>refuse, reduce, repair, recycle</i>) dalam model ekonomi linear dan sirkular (Benton, 2015)	A1.1	0,349	0,351	valid
		A1.2	0,349	0,490	valid
		A1.3	0,349	0,538	valid
		A2.1	0,349	0,357	valid
		A.22	0,349	0,424	valid
		A3.1	0,349	0,613	valid
B	Mengembangkan empati terhadap isu lingkungan melalui pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengalaman nyata (Arghode et al., 2013; Zeyer & Dillon, 2019).	B1.1	0,349	0,771	valid
		B1.2	0,349	0,825	valid
		B1.3	0,349	0,608	valid
		B2.1	0,349	0,746	valid
		B2.2	0,349	0,735	valid
C	Mengevaluasi norma sosial dan pengelolaan sampah di lingkungan terdekat (Cialdini & Jacobson, 2021; Vinti & Vaccari, 2022; Yamin et al., 2019)	C1.1	0,349	0,781	valid
		C1.2	0,349	0,633	valid
		C2.1	0,349	0,675	valid
		C2.2	0,349	0,607	valid
		C3.1	0,349	0,747	valid
		C3.2	0,349	0,686	valid
D	Keterampilan komunikasi efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah (Kirkman & Voulvoulis, 2017).	D1.1	0,349	0,690	valid
		D1.2	0,349	0,776	valid
		D2.1	0,349	0,790	valid
		D2.2	0,349	0,790	valid
		D2.3	0,349	0,604	valid

3.4.6 Validitas Konstrak dengan Faktor Analisis

Konstrak merupakan suatu kerangka konseptual yang menjadi acuan dalam mengukur aspek-aspek perilaku tertentu. Sebuah instrumen dikatakan

Christianty, 2025

INFUSI SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT PRACTICES DALAM KURIKULUM MIKRO ILMU PENGETAHUAN ALAM DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

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

memiliki validitas konstrak jika butir-butir pertanyaan atau indikator yang dirumuskan relevan dengan sampel yang mewakili domain konstrak dari variabel yang diteliti. Instrumen yang valid harus memuat indikator-indikator yang mampu merepresentasikan domain konstrak secara tepat. Validitas konstrak ini penting untuk memastikan bahwa data yang terkumpul benar-benar berkaitan dengan variabel penelitian. Pengujian validitas konstrak dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu penilaian logis berdasarkan pertimbangan ahli atau pengujian empiris secara kuantitatif.

Dalam analisis kuantitatif, validitas konstrak dapat diuji menggunakan analisis korelasi, di mana koefisien korelasi yang dihasilkan menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut valid. Selain itu, analisis faktor juga dapat digunakan dengan memeriksa matriks korelasi untuk melihat hubungan antara setiap indikator dengan faktor-faktor yang ada. Berdasarkan indeks korelasi yang diperoleh, indikator-indikator kemudian dikelompokkan ke dalam faktor-faktor yang sesuai, sehingga memastikan bahwa setiap butir pertanyaan benar-benar mengukur dimensi yang dimaksud (Ali, 2014).

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis faktor pada 142 jawaban responden untuk menguji relasi antara kompetensi dasar dengan indikator. Hasil uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Tabel 3.5a) sebesar 0.876 menunjukkan bahwa data memenuhi kelayakan untuk analisis faktor, dengan korelasi antar variabel yang cukup kuat. Didukung oleh *Bartlett's Test of Sphericity* yang signifikan ($p < 0.001$) (Tabel 3.5a), analisis ini mengonfirmasi bahwa matriks korelasi tidak identik, sehingga terdapat struktur hubungan yang dapat diekstraksi menjadi faktor-faktor laten.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Faktor

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.878
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2338.149
	df	231
	Sig.	<.001

(a)

Communalities			Rotated Component Matrix ^a				
	Initial	Extraction	Component				
			1	2	3	4	
A11	1.000	.780			.849		
A12	1.000	.755			.789		
A13	1.000	.751			.727		
A21	1.000	.906				.922	
A22	1.000	.887				.880	
A3	1.000	.696					
B11	1.000	.585		.629			
B12	1.000	.659	.513				
B13	1.000	.419	.558				
B22	1.000	.662		.680			
B23	1.000	.742		.718			
C11	1.000	.673	.507				
C12	1.000	.576	.652				
C21	1.000	.568	.602				
C22	1.000	.801	.804				
C31	1.000	.655	.542				
C32	1.000	.614	.730				
D11	1.000	.748		.819			
D12	1.000	.680	.540	.622			
D21	1.000	.694	.764				
D22	1.000	.686	.726				
D23	1.000	.625	.737				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.^a

(b)

a. Rotation converged in 7 iterations.

(c)

Nilai *communalities* bervariasi antara 0.402 hingga 0.909 (Tabel 3.5b), di mana sebagian besar variabel memiliki nilai ekstraksi di atas 0.5, mengindikasikan bahwa mereka berkontribusi baik terhadap konstruk yang diukur. Namun, terdapat satu variabel B1.3 (0.402) memiliki nilai *communality* yang rendah, menandakan bahwa indikator ini kurang merepresentasikan kompetensi esensial yang dimaksud dan perlu dipertimbangkan untuk direvisi atau dihilangkan. Namun karena nilai reliabilitas yang tinggi (Tabel 3.3), maka indikator ini tetap dipertahankan pada konstraknya.

Hasil analisis faktor dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan rotasi *Varimax* (Table 3.5c) menunjukkan terbentuknya empat komponen utama yang menjelaskan struktur dimensi dalam instrumen penelitian. Komponen pertama didominasi oleh item-item seperti B12, B13, C11, C12, C21, C22, C31, C32, D12, D21, D22, dan D23, dengan *factor loading* di atas 0.5. Komponen

kedua mencakup item B11, B22, B23, D11, dan D12. Sementara itu, komponen ketiga secara jelas mengelompokkan item A11, A12, dan A13. Komponen keempat hanya terdiri dari dua item (A21 dan A22) dengan *loading* sangat tinggi (0.922 dan 0.880. Masing-masing komponen tersebut dapat merepresentasikan konstraknya masing-masing.

3.5 Penyusunan Instrumen Uji Kelayakan Desain Kurikulum Mikro

Kurikulum yang telah disusun perlu melalui uji coba kelayakan terlebih dahulu sebelum dapat diimplementasikan dalam uji coba terbatas. Uji kelayakan ini melibatkan tiga orang ahli/praktisi sebagai validator, di mana masing-masing validator memiliki fokus masing-masing, yaitu ahli pengembangan kurikulum dan pembelajaran, ahli konten Ilmu Pengetahuan Alam dan ketua Komunitas MGMP IPA Kota Bandung sebagai praktisi guru.

Aspek-aspek yang diujikan dalam uji kelayakan kurikulum ini diambil dari komponen kurikulum yaitu tujuan, isi, proses dan evaluasi. Selain itu juga ditambahkan aspek kebahasaan dari dokumen kurikulum. Masing-masing aspek ini dikembangkan menjadi butir-butir pernyataan dengan total keseluruhan 22 butir pernyataan. Instrumen yang dikembangkan berupa kuesioner dengan 4 skala sikap dengan pilihan sangat setuju (skala 4) sampai tidak setuju (skala 1).

3.6 Penyusunan Kuesioner Refleksi Uji Coba Implementasi

Dalam refleksi hasil uji coba implementasi, penelitian ini menggunakan kuesioner yang diisi oleh siswa. Kuesioner ini berfokus pada pengumpulan hasil pembelajaran untuk memberikan umpan balik. Terdapat dua kuesioner yang digunakan, masing-masing untuk uji coba bagian pertama dan uji coba bagian kedua.

Aspek yang dikembangkan dalam kuesioner pertama diadopsi dari Metode *Six Thinking Hats*, yang dikembangkan oleh Edward de Bono, dapat digunakan sebagai alat berpikir sistematis untuk melihat suatu masalah atau situasi dari berbagai perspektif (Erisen et al., 2016). Dengan demikian, kuesioner ini. tidak hanya mengevaluasi kemajuan belajar, tetapi juga memahami aspek emosional, kreatif, dan kritis yang sering kali terabaikan. Melalui penggunaan kuesioner ini, penelitian dapat memperkaya proses pengumpulan dan interpretasi data proses pembelajaran dan juga meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam refleksi diri.

Six Thinking Hats terdiri dari:

- 1) *White hat* membantu mengumpulkan data faktual tentang pemahaman siswa;
- 2) *Red hat* mengungkap respons emosional mereka terhadap materi;
- 3) *Black hat* mengidentifikasi kelemahan dalam strategi pembelajaran;
- 4) *Yellow hat* menyoroti keberhasilan yang patut dikembangkan;
- 5) *Green hat* mendorong inovasi solusi; dan
- 6) *Blue hat* mengintegrasikan semua perspektif untuk merancang tindakan perbaikan.

Keenam aspek *Six Thinking Hats* dikembangkan menjadi 9 butir pernyataan yang akan diresponi oleh responden siswa dalam skala Guttman. Butir-butir ini dikembangkan agar bersifat jelas, ditulis dalam bahasa yang mudah dimengerti anak-anak remaja, menggunakan kalimat singkat, satu poin pernyataan per butir, berfokus pada topik, berkaitan dengan ketercapaian tujuan dan memiliki jawaban yang spesifik (O'Reilly dkk., 2013). Sebagai penguat refleksi, siswa dapat menuliskan masukan untuk pembelajaran di bagian akhir kuesioner.

Sementara itu, untuk kuesioner refleksi pada uji coba bagian kedua diresponi oleh siswa dalam skala Guttman. Aspek yang dikembangkan dalam asesmen ini adalah makna bioplastik bagi lingkungan serta kaitannya dengan 4R dan proses berjalannya praktikum. Kedua aspek ini kemudian dikembangkan menjadi 11 butir pernyataan. Sebagai penguat refleksi, siswa juga dapat menuliskan masukan untuk pembelajaran di bagian akhir kuesioner.

3.7 Penyusunan Panduan Wawancara Terstruktur Uji Coba Implementasi

Wawancara terstruktur dipandang seperti angket yang dilakukan secara langsung. Pewawancara mengatur alur pertanyaan karena semuanya sudah dipersiapkan sebelumnya. Wawancara jenis ini bersifat mudah diprediksi, sehingga durasinya dapat diatur secara akurat. Sebagai contoh, jika dijadwalkan berlangsung dalam waktu satu jam, umumnya wawancara akan benar-benar selesai dalam jangka waktu tersebut. Dibandingkan format wawancara lain, wawancara terstruktur menawarkan sistem evaluasi yang lebih sederhana (Wilkinson & Birmingham, 2003).

Proses penyusunan panduan wawancara dimulai dengan melakukan dekomposisi variabel penelitian menjadi subvariabel atau faktor-faktor terkait.

Setiap faktor kemudian diuraikan lebih lanjut menjadi subfaktor atau indikator-indikator yang lebih spesifik. Berdasarkan indikator-indikator inilah kemudian dirumuskan butir-butir pertanyaan atau pernyataan yang akan digunakan sebagai panduan dalam pengumpulan data (Ali, 2014). Dalam konteks wawancara terstruktur, butir pertanyaan yang disusun bersifat sangat spesifik dan terarah, sehingga pewawancara tidak memiliki ruang untuk mengembangkan pertanyaan secara spontan selama proses wawancara berlangsung.

Panduan wawancara ini dirancang khusus untuk mengevaluasi proses implementasi kurikulum melalui perspektif guru sebagai pelaksana utama di lapangan. Melalui instrumen wawancara terstruktur ini, peneliti berupaya menggali informasi mendalam mengenai berbagai aspek proses dalam uji coba kurikulum, yaitu: (1) sejauh apa proses pembelajaran membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran; (2) kelebihan dan kekurangan pembelajaran; (3) tindak lanjut implementasi kurikulum; dan (4) rekomendasi pengembangan pembelajaran. Panduan ini dirancang untuk memberikan gambaran tentang respon implementasi infusi *Sustainable Waste Practice* pada kurikulum mikro Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama, sekaligus mengidentifikasi peluang perbaikan berbasis perspektif guru.

Daftar pertanyaan wawancara terstruktur:

- 1) Bagaimana pembelajaran yang telah dilakukan membantu siswa dalam memahami *Sustainable Waste Management Practices* (pengelolaan sampah berkelanjutan) melalui pembelajaran IPA?
- 2) Apakah kelebihan dari pembelajaran ini?
- 3) Apakah kekurangan dari pembelajaran ini?
- 4) Apa saran Bapak/Ibu untuk pengembangan pembelajaran infusi *Sustainable Waste Management Practices* dalam pembelajaran IPA berikutnya?
- 5) Apakah Bapak/Ibu berkeinginan untuk mengimplementasikan pembelajaran infusi sustainable waste practices dalam pembelajaran IPA di kelas Bapak/Ibu? Mengapa?

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Kuesioner

Data kuesioner kebutuhan kompetensi dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan skala Likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban. Skala ini memberi kesempatan pada responden untuk menyatakan tingkat persetujuan mereka terhadap pernyataan mengenai indikator dari kompetensi yang sudah disusun, dengan pilihan skala mencakup spektrum dari sangat setuju hingga tidak setuju. Data yang dikumpulkan dari kuesioner kemudian dianalisis menggunakan metode statistika deskriptif. Tujuan dari metode ini adalah untuk menggambarkan dan meringkas data yang diperoleh sehingga mudah dipahami oleh berbagai pihak.

Statistik deskriptif merupakan bidang dalam statistika yang khusus mempelajari cara merangkum dan menguraikan sifat-sifat suatu data yang telah didapatkan dan mendapatkan deskripsi atau gambaran dari data tersebut (Furqon, 2018). Teknik ini menyajikan informasi dasar mengenai sampel dan berbagai ukurannya, biasanya melalui visualisasi seperti tabel atau grafik. Peran statistik deskriptif sangat vital dalam berbagai jenis penelitian, baik kualitatif maupun kuantitatif, karena memungkinkan peneliti untuk menginterpretasikan data secara akurat tanpa menarik kesimpulan yang melampaui cakupan data yang ada.

Statistika deskriptif memberikan gambaran yang jelas tentang data dengan menampilkan nilai-nilai dalam bentuk ukuran kecenderungan pemusatan data, seperti *mean*, *median*, dan *modus*. Dengan menggunakan visualisasi data dalam bentuk tabel dan grafik batang, hasil analisis dapat disajikan secara lebih menarik dan informatif, memudahkan pembaca untuk menangkap pola-pola yang ada dalam data. Ini memungkinkan peneliti untuk menyajikan temuan mereka secara ringkas namun komprehensif, serta memberikan wawasan yang mendalam tentang respon dan perilaku peserta survei.

Data kuesioner refleksi sebagai respon uji coba dikumpulkan dengan menggunakan skala Guttman yang hasil pengukurannya kemudian akan diinterpretasikan sesuai *range* berikut:

Tabel 3.6 Pengukuran Skala Guttman secara *Cross-Sectional* (Iskani, 2015)

<i>Score Range</i>	Interpretasi
$0 \leq x < 0.5$	Mendekati tidak
$x = 0.5$	Mendekati ya dan mendekati tidak
$0.5 < x \leq 1$	Mendekati ya

3.8.2 Analisis Data Wawancara Terstruktur

Analisis wawancara mengikuti serangkaian tahapan sistematis untuk menghasilkan pemahaman yang valid dan bermakna. Secara umum, terdapat enam langkah utama dalam proses ini (Kvale, 2007), yaitu:

1) *Initial description* (elicitasi deskripsi)

Pada tahap awal, partisipan diminta untuk memberikan deskripsi spontan mengenai pengalaman, perasaan, dan tindakan mereka terkait dengan topik penelitian. Pewawancara berperan sebagai fasilitator tanpa melakukan interpretasi atau pengarahan, sehingga narasi yang dihasilkan tetap autentik dan bebas dari pengaruh eksternal.

2) *Self-discovery of meaning* (munculnya makna baru)

Melalui proses pengungkapan tersebut, partisipan secara alami dapat menemukan hubungan-hubungan baru dan makna-makna yang lebih dalam mengenai pengalaman mereka. Penemuan ini tetap berlangsung dalam kerangka narasi partisipan tanpa adanya intervensi interpretatif dari pewawancara.

3) *Dialogical interpretation* (interpretasi dialogis)

Selanjutnya, pewawancara mulai melakukan kondensasi dan interpretasi terhadap deskripsi yang diberikan partisipan. Interpretasi ini dikomunikasikan kembali kepada partisipan untuk memperoleh konfirmasi atau koreksi secara langsung. Proses dialogis ini bersifat iteratif, bertujuan untuk mencapai pemahaman bersama, atau mengidentifikasi adanya beberapa interpretasi yang sah dan mungkin bersifat kontradiktif.

4) *Post-interview analytical structuring* (analisis terstruktur pasca-wawancara)

Setelah seluruh data wawancara terkumpul, peneliti—baik secara individual maupun kolaboratif—melaksanakan analisis sistematis terhadap materi yang diperoleh. Proses ini melibatkan penyusunan deskriptif, pengkodean tematik, serta pemanfaatan perangkat lunak analisis teks, dengan tujuan untuk mengungkap makna-makna yang dikemukakan oleh partisipan dan mengembangkan perspektif analitis baru.

- 5) *Member validation through re-interview* (validasi anggota melalui wawancara ulang)

Sebagai bentuk verifikasi temuan, peneliti dapat melakukan wawancara ulang dengan partisipan. Pada tahap ini, hasil interpretasi awal disampaikan kepada partisipan untuk mendapatkan tanggapan, klarifikasi, atau elaborasi lebih lanjut. Proses validasi anggota ini berfungsi memperkuat kredibilitas dan keabsahan hasil penelitian.

- 6) *Transition to action* (transisi menuju tindakan)

Tahap akhir mencerminkan dampak praktis dari wawancara, di mana partisipan dapat mulai bertindak berdasarkan wawasan yang diperoleh selama proses penelitian. Transformasi ini dapat terjadi secara individual maupun kolektif, dan dalam konteks tertentu dapat berkembang menjadi *action research*, yakni kolaborasi antara peneliti dan partisipan untuk mendorong perubahan berbasis hasil penelitian.

3.9 Lokasi dan Partisipan Penelitian

Sesuai dengan paparan yang telah ditulis dalam latar belakang masalah, partisipan atau responden penelitian ini berasal dari guru dan siswa SMP juga ahli pengembangan kurikulum dan praktisi pendidikan. Sampel partisipan analisis kebutuhan diambil di kota Bandung dan sekitarnya. Sementara itu, sampel partisipan uji coba diambil di kota Bandung. Berikut adalah peta partisipan penelitian ini.

Tabel 3.7 Peta Partisipan Penelitian

	Tahapan Penelitian	Langkah Penelitian	Tahapan Desain	Partisipan Penelitian
1	Analysis and exploration	Identifying the problem	Analisis kebutuhan	Guru-guru IPA SMP di Bandung Raya
		Theoretical framework	Kajian literatur	Peneliti
2	Design and construction		Perancangan dokumen kurikulum	Peneliti
3	Evaluation and reflection	Designing the intervention	Evaluasi dokumen	1.Ahli pengembangan kurikulum 2.Ahli konten mata pelajaran IPA SMP 3.Praktisi guru IPA SMP
		Implementation and testing	Refleksi hasil uji coba implementasi	1.Siswa kelas 9 2.Guru mata pelajaran IPA