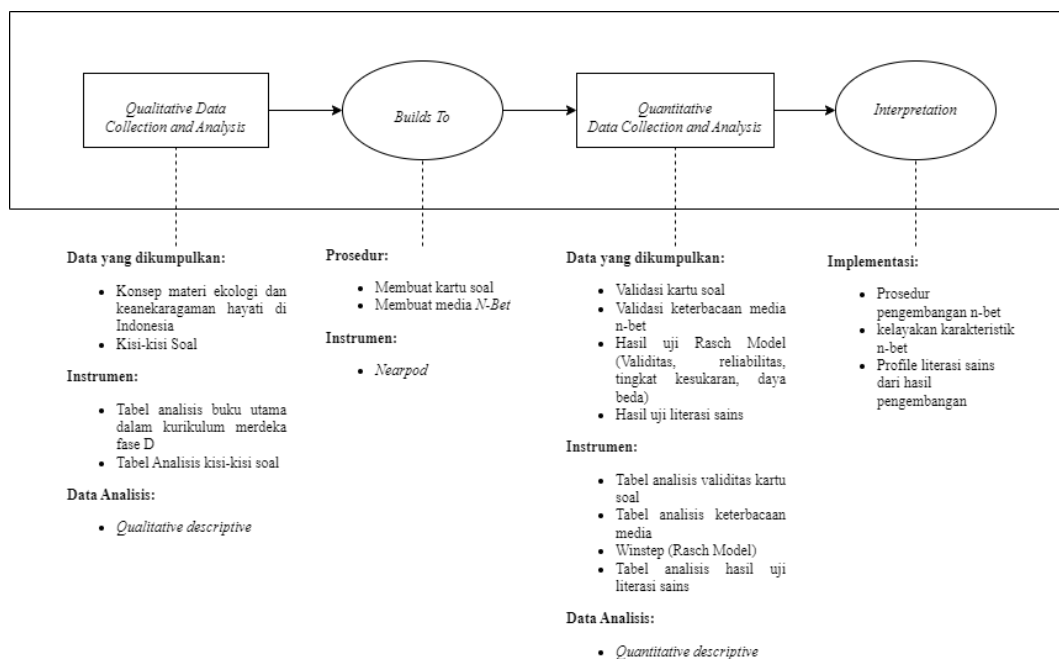


BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran "*exploratory sequence*," yang dikenal sebagai "*Exploratory Sequential Mixed Methods Design*". Pemilihan metode ini didasarkan pada alasan bahwa penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen pengukuran yang lebih baik dan memiliki harapan untuk mendapatkan instrumen yang berkualitas. Penerapan populer dari desain ini adalah untuk mengeksplorasi suatu fenomena, mengidentifikasi tema, merancang instrumen, dan kemudian mengujinya (Creswell, 2012). Pada Gambar 3.1 menunjukkan bahwa di mana peneliti pertama-tama memulai dengan eksplorasi menggunakan data dan analisis kualitatif, dan kemudian menggunakan temuan tersebut dalam fase kuantitatif kedua. Proses penelitian ini mengikuti metode penelitian campuran dengan menggunakan desain *Exploratory Sequential Mixed Methods*. Desain mixed methods sequential eksploratif terdiri dari empat langkah utama yaitu pengumpulan data kualitatif, analisis data kualitatif, pengembangan instrumen kuantitatif berdasarkan temuan kualitatif, dan pengumpulan serta analisis data kuantitatif untuk menguji atau memperkuat temuan awal (Creswell, 2012).



(Creswell, 2012)

Gambar 3.1 *Exploratory Sequential Mixed Methods Design*

Gambar 3.1 yang berjudul "Exploratory Sequential Mixed Methods Design" menggambarkan proses penelitian yang menggunakan desain metode campuran sekuensial untuk mengembangkan dan menguji instrumen penelitian yang dirancang untuk mengukur literasi sains peserta didik. Desain ini mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif secara berurutan, sehingga menghasilkan analisis yang komprehensif dan mendalam. Penelitian ini terdiri dari empat tahap utama: pengumpulan dan analisis data kualitatif, pengembangan instrumen, pengumpulan dan analisis data kuantitatif, dan interpretasi hasil.

Penelitian dimulai dengan tahap pengumpulan dan analisis data kualitatif. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data yang mencakup konsep-konsep kunci dalam materi ekologi dan keanekaragaman hayati di Indonesia, yang diintegrasikan dalam Kurikulum Merdeka. Selain itu, peneliti juga melakukan analisis kisi-kisi soal untuk memastikan keselarasan materi dengan konsep-konsep yang akan diuji. Instrumen yang digunakan dalam tahap ini meliputi buku utama dalam Kurikulum Merdeka, yang menjadi sumber utama untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan, serta tabel analisis kisi-kisi soal, yang membantu mencatat dan mengevaluasi relevansi setiap butir soal terhadap konsep yang dipelajari. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk

memahami secara mendalam konsep-konsep yang ada dan memastikan bahwa kisi-kisi soal yang disusun relevan dengan materi pembelajaran.

Setelah menyelesaikan analisis kualitatif, data yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan instrumen penelitian. Pada tahap ini, peneliti melakukan prosedur pembuatan kartu soal yang mencakup konsep-konsep utama yang telah diidentifikasi sebelumnya. Selain itu, peneliti juga mengembangkan media tes interaktif yang disebut *TESLABPOD*, yang dirancang untuk mengukur literasi sains peserta didik dengan cara yang lebih dinamis dan menarik. Nearpod, sebuah platform pembelajaran interaktif, digunakan sebagai alat untuk mengembangkan dan mengimplementasikan media *TESLABPOD* ini. Penggunaan Nearpod memungkinkan peneliti untuk membuat pengalaman belajar yang lebih terlibat bagi peserta didik, serta menyediakan platform yang mudah diakses untuk pelaksanaan tes.

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan dan analisis data kuantitatif, yang dilakukan setelah instrumen penelitian selesai dikembangkan. Pada tahap ini, validitas dan keterbacaan dari kartu soal dan media *TESLABPOD* yang telah disusun diuji. Validasi kartu soal dilakukan untuk memastikan bahwa setiap butir soal sesuai dengan tujuan pengukuran dan dapat mengukur literasi sains secara efektif. Validasi keterbacaan media *TESLABPOD* juga penting untuk memastikan bahwa media tersebut mudah dipahami dan dapat digunakan oleh peserta didik tanpa kesulitan. Selain itu, instrumen yang telah dikembangkan diuji menggunakan model Rasch, yang merupakan metode analisis statistik yang kuat untuk menilai berbagai aspek instrumen, seperti validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda setiap butir soal. Hasil dari uji model Rasch ini dicatat dalam tabel-tabel khusus, yang mencakup tabel analisis validasi kartu soal, tabel analisis keterbacaan media, dan tabel hasil uji Rasch Model. Analisis data pada tahap ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif, yang memberikan gambaran tentang kinerja instrumen berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan.

Tahap akhir dari desain penelitian ini adalah interpretasi data yang telah dikumpulkan dan dianalisis pada tahap-tahap sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi terhadap keseluruhan prosedur pengembangan *TESLABPOD*, termasuk karakteristik butir soal yang telah diuji. Evaluasi ini bertujuan untuk

menilai efektivitas dan keandalan instrumen yang dikembangkan dalam mengukur literasi sains peserta didik. Selain itu, profil kemampuan literasi sains peserta didik disusun berdasarkan hasil analisis kuantitatif yang telah dilakukan, yang memberikan gambaran menyeluruh tentang sejauh mana peserta didik telah memahami dan menerapkan konsep-konsep sains yang diajarkan. Profil ini juga membantu dalam mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut atau penguatan dalam pembelajaran sains.

Setelah semua data dianalisis dan hasilnya diinterpretasikan, tahap terakhir dari penelitian ini adalah penyusunan tesis. Tesis ini mendokumentasikan seluruh proses penelitian dari awal hingga akhir, mencakup pengumpulan data kualitatif, pengembangan instrumen, pengumpulan dan analisis data kuantitatif, serta interpretasi dari hasil yang diperoleh. Dengan demikian, desain metode campuran sekuensial ini memberikan pendekatan yang holistik dalam mengembangkan instrumen pengukuran literasi sains, memastikan bahwa instrumen tersebut tidak hanya relevan dan efektif tetapi juga dapat diterapkan secara praktis dalam konteks pendidikan. Desain ini juga memungkinkan peneliti untuk menggabungkan keunggulan dari metode kualitatif dan kuantitatif, menghasilkan kesimpulan yang lebih valid dan reliabel dalam konteks pengukuran literasi sains.

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri X Pagaden Subang dan SMPN Y Pagaden Subang yang berada di wilayah Kabupaten Subang. Surat ijin penelitian dapat dilihat pada lampiran C.1 dan C.2. Penelitian ini memfokuskan pada peserta didik kelas 7 dan 8 yang telah mempelajari materi ekologi dan keanekaragaman hayati di Indonesia juga yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan kurikulum Kurikulum Merdeka. Terdapat 467 Peserta didik yang mengisi *TESLABPOD*, namun disaring menjadi 200 peserta didik yang mengisi keseluruhan tes hingga akhir dengan lengkap. *TESLABPOD* sebarakan oleh guru mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Pengisian ini dilakukan pada tanggal 5 April 2024 yang disebarakan melalui WhatsApp Grup (WAG) Kelas oleh guru mata pelajaran.

Teknik pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Peneliti menggunakan kebijaksanaan saat memilih sampel karena purposive sampling didasarkan pada pengetahuan sebelumnya tentang suatu populasi dan tujuan penelitian yang tepat (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Dengan menggunakan teknik ini, peneliti secara selektif akan memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria khusus yang digunakan adalah peserta didik kelas 7 dan 8 SMP yang belajar dengan Kurikulum Merdeka. Purposive sampling sangat relevan untuk penelitian ini karena memungkinkan peneliti untuk memilih sampel yang tepat sesuai dengan pengetahuan sebelumnya tentang populasi yang akan diteliti dan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

3.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yang relevan untuk mengembangkan *TESLABPOD* untuk mengukur literasi sains peserta didik SMP dalam materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Tabel Analisis Kurikulum

Keanekaragaman hayati di Indonesia dalam kurikulum merdeka. Struktur kurikulum SMP terdiri atas 1 (satu) fase yaitu fase d. Fase D yaitu untuk kelas vii, kelas viii, dan kelas ix. Serta, struktur kurikulum SMP terbagi menjadi 2 (dua), yaitu pembelajaran intrakurikuler; dan proyek penguatan profil pelajar Pancasila dialokasikan sekitar 25% (dua puluh lima persen) total jp per tahun. Capaian pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) SMP yaitu rasional mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) SMP tantangan yang dihadapi umat manusia di alam semesta terus bertambah. Permasalahan saat ini berbeda dari masa lalu. Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang untuk mengatasi tantangan ini. Pendidikan IPA perlu disesuaikan agar generasi muda dapat mengatasi tantangan masa depan. Profil pelajar Pancasila perlu diperkuat melalui pendidikan IPA. Ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan sistematis yang diperoleh melalui observasi, penelitian,

dan uji coba. IPA adalah studi tentang struktur dan perilaku alam semesta melalui kerja ilmiah, memberi pengalaman belajar, dan memecahkan masalah sosial, ekonomi, dan kemanusiaan. Ilmu pengetahuan alam berperan besar dalam menjaga keselamatan, menggali potensi alam, dan membantu pengambilan keputusan. Di SMP IPA menjadi mata pelajaran tersendiri, melatih sikap ilmiah dan kebijaksanaan. Pencapaian pembelajaran IPA diukur dari kompetensi dalam menggunakan pemahaman sains, keterampilan proses, dan sikap positif terhadap lingkungan.

Tujuan mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) SMP pelajaran IPA memiliki peran strategis dalam mengembangkan profil pelajar Pancasila. Dalam pembelajaran IPA, peserta didik mempelajari alam semesta sebagai ciptaan Tuhan dan berbagai tantangan yang terdapat di dalamnya. Proses ini membantu membangun iman dan Taqwa kepada Tuhan yang Maha Esa serta mendorong sikap berakhlak mulia. Melalui pendekatan saintifik, peserta didik juga diajak untuk berpikir kritis, mengolah informasi secara objektif, membangun keterkaitan antar informasi, melakukan analisis, evaluasi, menarik kesimpulan, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi baru. Pelajaran IPA juga memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mandiri dan berkolaborasi dengan orang lain, serta menggali potensi Indonesia dan mengidentifikasi masalah di sekitarnya dalam konteks global.

Buku "Ilmu Pengetahuan Alam" untuk kelas 7 SMP/MTS, yang ditulis oleh Victoriani Inabuy dan tim, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini pertama kali dicetak pada tahun 2021 dengan ISBN 978-602-244-383-4. Kompetensi pembelajaran (CP) yang diharapkan adalah peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan Kelayakan dan sifat asam-basa yang diamati. Fokus pembelajaran berada pada fase D untuk Peserta didik SMP/MTS kelas 7, dengan topik materi mengenai ekologi dan keanekaragaman hayati di Indonesia. Buku ini merupakan Buku Teks Utama (BTU) yang menyajikan analisis kurikulum secara rinci, yang dapat ditemukan dalam Tabel yang disediakan di dalam buku tersebut.

Tabel 3. 1 Analisis Buku Teks Utama dalam Kurikulum Merdeka Fase D

Capaian Pembelajaran	Identitas Buku	Jenis Buku	Halaman	Konsep Ekologi dan keanekaragam hayati di Indonesia
----------------------	----------------	------------	---------	---

Tabel 3.1 menganalisis Buku Teks Utama (BTU) dalam Kurikulum Merdeka Fase D, yang mencakup capaian pembelajaran, identitas buku, jenis buku, halaman, dan konsep ekologi serta keanekaragaman hayati di Indonesia. Tabel ini menunjukkan capaian pembelajaran yang harus dicapai siswa melalui buku teks, seperti pemahaman mendalam tentang ekologi dan keanekaragaman hayati. Identitas buku mencakup detail tentang judul, penulis, dan penerbit, sedangkan jenis buku menegaskan bahwa buku tersebut adalah Buku Teks Utama. Halaman yang relevan menunjukkan lokasi materi terkait dalam buku, dan bagian terakhir menguraikan bagaimana konsep-konsep ekologi serta keanekaragaman hayati dipresentasikan, memastikan bahwa materi sesuai dengan kurikulum dan mendukung tujuan pembelajaran. Hasil analisis terdapat pada lampiran A.1.

3.3.2 Tabel Analisis Kisi-Kisi Soal

Pembuatan kisi-kisi soal memegang peranan penting dalam memastikan bahwa sebuah tes atau ujian dapat mengukur pemahaman dan keterampilan yang diinginkan. Capaian pembelajaran dalam materi ini adalah pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan Kelayakan dan sifat asam-basa yang diamati. Berikut merupakan Tabel 3.2 adalah tabel yang di gunakan untuk analisis kisi-kisi soal.

Tabel 3.2 Analisis Kisi Kisi

Konsep Materi	Kompetensi Literasi Sains	Indikator	Bentuk Soal	No. Soal
---------------	---------------------------	-----------	-------------	----------

Tabel 3.2 menunjukkan tabel untuk analisis mengenai kisi-kisi soal yang di buat, di dalam nya terdiri dari konsep materi, kompetensi literasi sains, indikator, bentuk soal, dan nomor soal terkait hutan tropis Indonesia. Bentuk soal yang

digunakan mencakup pilihan ganda dan pilihan ganda kompleks, dengan nomor soal yang ditentukan. Hal ini dilakukan agar memudahkan ketika konstruk pembuatan soal. Hasil analisis lengkap nya terdapat pada Lampiran A.2.

3.3.3 Tabel Kartu Soal

Instrumen selanjutnya adalah kartu soal. Kartu soal tersebut mencakup berbagai komponen penting yang dirancang untuk mengukur pemahaman dan kemampuan peserta didik secara menyeluruh. Komponen-komponen ini meliputi konteks yang memberikan latar belakang situasional untuk soal, konten yang berisi materi yang diujikan, pengetahuan yang menunjukkan aspek ilmu yang diuji, dan kompetensi yang mengacu pada kemampuan spesifik yang harus ditunjukkan oleh peserta didik . Selain itu, tingkat kognitif menilai sejauh mana soal menguji kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik. Stimulus yang merupakan artikel dari sebuah berita yang terpercaya sebagai pemerataan pengetahuan seluruh peserta didik dalam menjawab soal. Kartu soal juga mencantumkan soal itu sendiri, jawaban yang diharapkan, kunci jawaban yang benar, serta skor yang ditetapkan untuk setiap jawaban adalah 1 untuk tiap jawaban benar, sehingga memudahkan penilaian dan analisis hasil ujian.

Tabel 3.3 Kartu Soal

Konteks
Konten
Pengetahuan
Kompetensi
Tingkat
Kognitif
Stimulus
Indikator
Soal
Jawaban
Kunci
Jawaban
Score

Kartu soal lengkap dari semua soal terdapat pada Lampiran A.3. Setelah kartu soal di buat langkah selanjutnya adalah kartu soal di validasi oleh 5 ahli yang terdiri dari 2 validator dosen dan 3 validator guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Penilaian terdiri dari pemberian cek poin dari setiap aspek yang dinilai, lalu

memberikan komentar dari setiap butir soal nya. Tabel hasil validasi Isian sebagai penilaian validasi Instrumen yang diisi oleh para ahli adalah sebagai berikut terdapat pada Tabel 3.4. Sedangkan, untuk tabel hasil validasi dari setiap ahli yang lengkap dapat di lihat pada Lampiran A.3.

Tabel 3.4 Tabel Validasi Instrumen Kartu Soal

Nomor Soal	Aspek Penilaian	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Tatanan bahasa Kesesuaian pengukuran literasi sains Konstruk						

Tabel 3.4 menunjukkan Tabel Validasi Instrumen Kartu Soal yang mencakup beberapa aspek penilaian penting. Setiap soal dinilai berdasarkan kesesuaian materi dengan indikator, kesesuaian pengukuran literasi sains, konstruk soal, dan tatanan bahasa. Penilaian dilakukan menggunakan skala 1 hingga 5, di mana setiap angka mencerminkan tingkat kualitas masing-masing aspek. Kolom komentar disediakan untuk memberikan catatan atau umpan balik tambahan. Tabel ini berfungsi untuk memastikan bahwa setiap kartu soal yang digunakan dalam penelitian memenuhi standar dengan akurat dan relevan.

Lembar validasi ahli yang digunakan untuk memperoleh kelayakan teoritis instrumen tes memuat aspek validasi materi, konstruk, dan bahasa (Maulida & Sunarti, 2022). Persentase validitas teoritis pada setiap indikator didapatkan melalui rumus $validitas = \text{modus skorskor maksimum} \times 100\%$ dengan kategori persentase validitas teoritis ditunjukkan berikut pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Validitas Teoritis Persentase (%)

Persentase %	Kategori
0 – 20	Sangat lemah
21 – 40	Lemah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat layak

(Maulida & Sunarti, 2022)

Setelah di hitung, dan interpretasikan menggunakan standar kategori pada Tabel 3.5 maka hasil dari jumlah rata-rata persentase dari semua ahli hasil dianalisis menggunakan Excel dengan rumus validitas dan mendapatkan hasil validasi

Instrumen kartu soal sebagai berikut pada Tabel 3.5. Proses perhitungan dapat di lihat pada Lampiran A.3.

3.3.4 tabel analisis media teslabpod

Instrumen selanjutnya adalah media teslabpod. Dalam instrumen ini, media yang digunakan merupakan adaptasi dari sebuah website media teslabpod yang sudah ada, yaitu nearpod. Nearpod, dengan fitur lengkap di dalamnya, memungkinkan penambahan teks, gambar, video, hingga audio. Contoh penggunaan media teslabpod ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.

The image shows a screenshot of a Nearpod presentation slide. The slide is titled "Ekologi & Keaneekaragaman Hayati di Indonesia". It includes a "Petunjuk Pengerjaan Soal:" section with five numbered instructions. Below this is a text passage titled "Anugerah dari Hutan Indonesia" with a sub-header "RABU, 24 OKTOBER 2018 | 10:57 WIB OLEH: ADMINISTRATOR". The passage discusses the importance of Indonesian rainforests, their biodiversity, and their role in carbon sequestration. At the bottom of the slide, there is a question: "Bagaimana hutan hujan tropis di Indonesia mendukung pernyataan bahwa Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman flora fauna yang tinggi?". Below the question are four multiple-choice options (A, B, C, D). The slide also features navigation arrows and a "Lanjutkan membaca" button.

Gambar 3.2 media teslabpod menggunakan nearpod

Gambar 3.2 merupakan sampel dari tampilan media teslabpod yang menggunakan nearpod. Untuk gambaran lengkap media nearpod yang di buka oleh peserta didik dapat di lihat pada lampiran A.4. Nearpod memiliki banyak kelebihan dan sangat cocok digunakan sebagai media teslabpod untuk berbagai jenis soal, baik pilihan ganda maupun pilihan ganda kompleks. Namun, kekurangannya adalah tidak bisa mengatur besar skor dari setiap soal, karena skor hanya memiliki nilai 1 untuk tiap soalnya. Cara penggunaan nearpod oleh peserta didik adalah melalui link yang langsung mengarahkan ke website nearpod dan bisa diakses melalui perangkat apa saja, di mana saja, dan kapan saja.

Uji validitas isi penelitian ini dilakukan oleh 5 peserta didik untuk menilai keterbacaan dari media teslabpod tersebut. Hasil penilaian peserta didik tersebut maka di analisis dengan menggunakan Content Validity Index (CVI) dengan rumus sebagai berikut:

$$I-CVI = \frac{\text{Jumlah ahli yang memberikan penilaian relevan}}{\text{Total ahli}}$$

Setelah di hitung menggunakan rumus, langkah selanjutnya dalam menginterpretasikan data pada Indeks I-CVI yang terdapat pada tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 kategori indeks I-CVI

Interval Indeks I-CVI	Kategori Validitas
$I-CVI \geq 0,79$	Sesuai
$0 \leq I-CVI < 0,79$	Revisi
$I-CVI < 0$	Tidak sesuai

(Safura, Fajariningtyas, & Azizah, 2022)

Tabel 3.6 merupakan indeks dan kategori dari CVI, item yang dianggap relevan dihitung persentasenya untuk setiap ahli, lalu diambil rata-rata persentase dan direkomendasikan minimal 3 ahli, akan tetapi tidak diperlukan lebih dari 10 ahli (Safura et al., 2022).

3.3.5 Tabel Analisis Rasch Model

Tahapan selanjutnya dalam penelitian ini adalah memvalidasi instrumen soal menggunakan Rasch Model dengan aplikasi Winsteps. Pada tahap ini, validitas instrumen secara keseluruhan serta validitas setiap item soal akan dianalisis secara mendetail menggunakan metode yang telah ditetapkan. Selain itu, aspek-aspek seperti tingkat kesukaran dan daya beda dari setiap butir soal juga akan dievaluasi

untuk memastikan bahwa instrumen tersebut dapat mengukur kemampuan literasi sains secara akurat dan efisien. Penjelasan lengkap mengenai proses ini adalah sebagai berikut.

3.3.5.1 Validitas Instrumen

Validitas instrumen yang mengukur literasi sains peserta didik adalah kriteria untuk menentukan sejauh mana suatu instrumen dapat mewakili dan mencerminkan kemampuan literasi sains peserta didik (Juliani & Erita, 2023). Validitas instrumen merupakan aspek penting dalam penelitian ini karena menjadi tolok ukur yang menentukan sejauh mana instrumen yang digunakan mampu secara akurat dan representatif mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Validitas instrumen mencerminkan kualitas instrumen tersebut dalam merepresentasikan konstruk yang diukur, yaitu literasi sains, yang mencakup kemampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep ilmiah, menerapkan metode ilmiah, serta menilai dan mengevaluasi informasi sains dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Dalam penelitian ini, validitas instrumen ditentukan melalui uji validitas yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian antara butir-butir tes dengan konstruk literasi sains yang diukur. Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa tes tersebut mampu secara konsisten dan akurat merefleksikan tingkat kemampuan literasi sains peserta didik. Proses pengujian validitas instrumen ini dilakukan melalui analisis data jawaban peserta didik yang diperoleh dari uji coba instrumen. Data tersebut dianalisis menggunakan software Winsteps dengan model Rasch. Model Rasch memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi sejauh mana setiap butir tes memiliki tingkat kesulitan yang sesuai dan bagaimana setiap butir tersebut berkontribusi terhadap pengukuran kemampuan literasi sains secara keseluruhan. Hasil analisis lengkap terdapat pada lampiran A.5.

3.3.5.2 Validitas Item Soal

Pada validitas konstruk uji uni-dimensionalitas dapat digunakan mengukur kevalidan setiap item soal yang akan digunakan dalam penelitian. Upaya untuk memeriksa item yang tidak sesuai (outliers atau misfits) yaitu: Nilai Outfit Mean Square (MNSQ) yang diterima adalah: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ dan Nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) yang diterima adalah: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$ (Sumintono &

Widhiarso, 2013). Selain itu, validitas item soal juga dapat ditingkatkan melalui analisis butir yang mendalam untuk memastikan bahwa setiap item benar-benar mengukur aspek yang dimaksudkan dalam pengembangan teslabpod untuk mengukur literasi sains peserta didik SMP, analisis ini membantu memastikan bahwa setiap butir soal relevan dan representatif terhadap materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia. Penggunaan model Rasch dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai kesesuaian dan keakuratan item soal, serta mendukung proses revisi dan penyempurnaan instrumen pengukuran untuk mencapai validitas dan reliabilitas yang tinggi. Hasil analisis lengkap terdapat pada lampiran A.6.

3.3.5.3 Reliabilitas

Reliabilitas item dapat dilihat dari nilai Alpha Cronbach-nya. Nilai Alpha Cronbach menunjukkan Reliabilitas, yang mengukur interaksi antara orang tersebut dan item tes sebagai satu unit. Kategori nilai reliabilitas dapat dilihat pada Tabel (Yasin, Yunus, & Ismail, 2018). Tingkatan dari besaran nilai dan kategorinya dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Reliabilitas

Nilai	Kategori
<0,50	Tidak bisa digunakan
0,50-0,60	Diperbaiki
0,60-0,70	Diterima
0,70-0,80	Bagus
0,90-1,00	Sangat bagus

(Yasin et al., 2018)

Tabel 3.7 menunjukkan kategori reliabilitas instrumen berdasarkan nilai yang diperoleh. Nilai kurang dari 0,50 dianggap tidak bisa digunakan, nilai antara 0,50 hingga 0,60 perlu diperbaiki, nilai 0,60 hingga 0,70 diterima, nilai 0,70 hingga 0,80 dikategorikan bagus, dan nilai antara 0,90 hingga 1,00 dianggap sangat bagus (Yasin et al., 2018). Reliabilitas yang tinggi pada instrumen sangat penting untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dihasilkan konsisten dan dapat diandalkan. Ketika nilai Alpha Cronbach menunjukkan reliabilitas yang berada dalam kategori 'Bagus' hingga 'Sangat Bagus', hal ini menandakan bahwa instrumen mampu menghasilkan data yang stabil dan koheren saat digunakan dalam berbagai

kondisi. Sebaliknya, nilai reliabilitas yang rendah mengindikasikan adanya kelemahan pada instrumen, yang dapat memengaruhi keakuratan pengukuran kemampuan literasi sains peserta didik. Oleh karena itu, sebelum instrumen digunakan lebih lanjut dalam penelitian, diperlukan penilaian dan perbaikan menyeluruh jika nilai reliabilitas masih berada dalam kategori 'Diperbaiki' atau 'Tidak bisa digunakan'. Hasil analisis lengkap terdapat pada lampiran A.7.

3.3.5.4 Tingkat Kesukaran

Menggunakan Model Rasch, peneliti dapat menghasilkan Wright Map yang memvisualisasikan scatter plot kemampuan peserta didik dan tingkat kesulitan item pada skala yang sama. Peta ini dapat diakses melalui menu "Tabel 1. Variabel map" di WinStep (Harjito, Sudarmin, & Hartono, 2020). Sisi kiri Wright Map menunjukkan kemampuan peserta didik, sedangkan sisi kanan menunjukkan tingkat kesulitan item.

Wright Map hasil kategori tingkat kesukaran dapat dikategorikan berdasarkan standar deviasi dalam ukuran item. Penelitian yang menggunakan model Rasch, variasi atau penyebaran nilai kemampuan peserta didik atau tingkat kesulitan item diukur dari standar deviasi logit. Secara lebih terperinci: Standar deviasi (SD) adalah ukuran statistik yang menggambarkan seberapa tersebar nilai-nilai dalam satu set data dari nilai rata-ratanya. Semakin besar standar deviasi, semakin besar variasi data tersebut (Harjito et al., 2020). Logit adalah satuan ukuran dalam model Rasch yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik atau kesulitan item pada skala logit (Harjito et al., 2020).

Pemetaan Wright Map ini sangat membantu dalam mengidentifikasi butir-butir soal yang memiliki tingkat kesulitan terlalu tinggi atau terlalu rendah, serta kemampuan peserta didik yang beragam. Dengan menggunakan ukuran logit, peneliti dapat menentukan apakah item dalam tes sudah seimbang dalam mengukur berbagai tingkat kemampuan peserta didik. Selain itu, Wright Map juga memberikan visualisasi yang lebih jelas terkait penyebaran kemampuan peserta didik terhadap tingkat kesulitan item, sehingga peneliti dapat melihat pola distribusi yang ada. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antara kemampuan peserta didik dan tingkat kesulitan item, peneliti dapat melakukan perbaikan atau

penyesuaian terhadap instrumen untuk mencapai kesesuaian yang lebih baik, sehingga alat tes dapat mengukur kemampuan literasi sains secara lebih akurat. Hasil analisis lengkap terdapat pada lampiran A.8.

3.3.5.5 Daya Beda

Pemodelan Rasch digunakan analisis pada tingkat labilitas individu sebagai alat untuk membedakan kemampuan peserta didik yang mampu menjawab soal dan yang tidak mampu menjawab soal. Nilai daya beda dapat dilihat dari nilai model standar error. Nilai Model SE kurang dari 0,5 mengindikasikan bahwa daya beda item tersebut bagus, sementara jika nilainya antara 0,5 - 1 daya bedanya dikategorikan cukup mampu untuk membedakan dan jika nilai Model Standar Error lebih besar dari 1, maka daya bedanya jelek atau tidak mampu membedakan (Octaviana, Anggara, Jamilah, Darmana, & Suyanti, 2022). Selain itu, dapat menggunakan cara mengidentifikasi kelompok responden berdasarkan indeks separasi responden. Semakin besar nilai separasi item maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir soal makin bagus, karena dapat mengidentifikasi kelompok responden dan kelompok butir (Sumintono & Widhiarso, 2013). Persamaan lain untuk mengetahui pengelompokan secara lebih teliti digunakan persamaan strata (H) dengan persamaan sebagai berikut:

$$H = \frac{((4xseparation) + 1)}{3}$$

Berdasarkan pemodelan Rasch, diperoleh informasi yang mendalam mengenai kemampuan peserta didik dalam menjawab soal serta kualitas daya beda setiap item. Nilai Model Standar Error (SE) yang baik menunjukkan bahwa sebagian besar item memiliki daya beda yang memadai, sementara identifikasi kelompok responden melalui indeks separasi dan persamaan strata (H) menunjukkan keandalan instrumen yang digunakan. Hasil ini tidak hanya mendukung validitas dan reliabilitas alat ukur yang dikembangkan, tetapi juga memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai distribusi kemampuan peserta didik.

Hasil analisis ini memberikan kejelasan tentang seberapa efektif instrumen dalam mengukur variasi kemampuan peserta didik. Dengan informasi dari Model SE, indeks separasi, dan persamaan strata (H), peneliti dapat menilai apakah item-item dalam tes sudah sesuai dengan level kesulitan yang dihadapi peserta didik dan

seberapa baik instrumen dalam membedakan kemampuan mereka. Ini membantu dalam memastikan bahwa instrumen tidak hanya valid dan reliabel, tetapi juga mampu memberikan hasil yang representatif dan berguna untuk memahami kekuatan dan kelemahan dalam proses pembelajaran literasi sains. Hasil analisis lengkap terdapat pada lampiran A.9.

3.3.6 Tingkat Literasi Sains Peserta didik

Analisis Literasi Sains peserta didik adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mengukur dan memahami tingkat literasi sains di kalangan peserta didik . Butir soal yang telah dibuat dalam tes digital melalui Link. Kemudian Link tersebut disebar kepada peserta didik . Tingkat kesulitan soal akan dianalisis, dimulai dari tingkat mudah, sedang, hingga sulit. Soal-soal ini berupa pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, dengan penilaian skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah pada setiap butir soal. Hal ini di lakukan untuk mendapatkan data yang selanjutnya hasil tersebut dianalisis dalam konteks literasi mereka pada tingkat kognitif yang rendah, sedang, atau tinggi dengan 3 kompetensi yaitu Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah, Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah dan Menafsirkan Data Dan Bukti Secara Ilmiah.

Tabel 3.8 Analisis Tingkat Literasi Sains Peserta didik Dimensi Kompetensi

Tingkat Kognitif	Kompetensi		
	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah	Mengevaluasi Dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	Menafsirkan Data Dan Bukti Secara Ilmiah
Rendah			
Sedang			
Tinggi			

Tabel 3.8 merupakan analisis tingkat literasi sains peserta didik berdasarkan tingkat kognitif dan kompetensi yang diukur. Tingkat kognitif dibagi menjadi tiga: rendah, sedang, dan tinggi. Kompetensi yang diukur meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Setiap sel dalam Tabel menunjukkan tingkat literasi sains peserta didik berdasarkan kombinasi tingkat kognitif dan kompetensi tertentu. Analisis ini membantu untuk memahami sejauh

mana peserta didik menguasai literasi sains pada berbagai tingkat kompleksitas kognitif dan kompetensi yang diukur.

Tabel 3.9 Analisis Tingkat Literasi Sains Peserta didik Dimensi Pengetahuan

Tingkat Kognitif	Pengetahuan		
	Koneten	Prosedural	Epistemik
Rendah			
Sedang			
Tinggi			

Tabel 3.9 berfungsi untuk menganalisis kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan tiga dimensi pengetahuan: Konten, Prosedural, dan Epistemik. Tabel ini mengelompokkan kemampuan literasi sains siswa ke dalam tiga tingkatan kognitif, yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Pengetahuan konten mencakup pemahaman tentang fakta-fakta dan konsep-konsep dasar. Pengetahuan prosedural berhubungan dengan kemampuan siswa untuk memahami dan melakukan prosedur ilmiah, termasuk keterampilan dalam menjalankan eksperimen atau menggunakan alat dan teknologi dalam sains. Sedangkan pengetahuan epistemik terkait dengan pemahaman tentang sifat ilmu pengetahuan itu sendiri, termasuk bagaimana pengetahuan ilmiah dikembangkan, diuji, dan divalidasi.

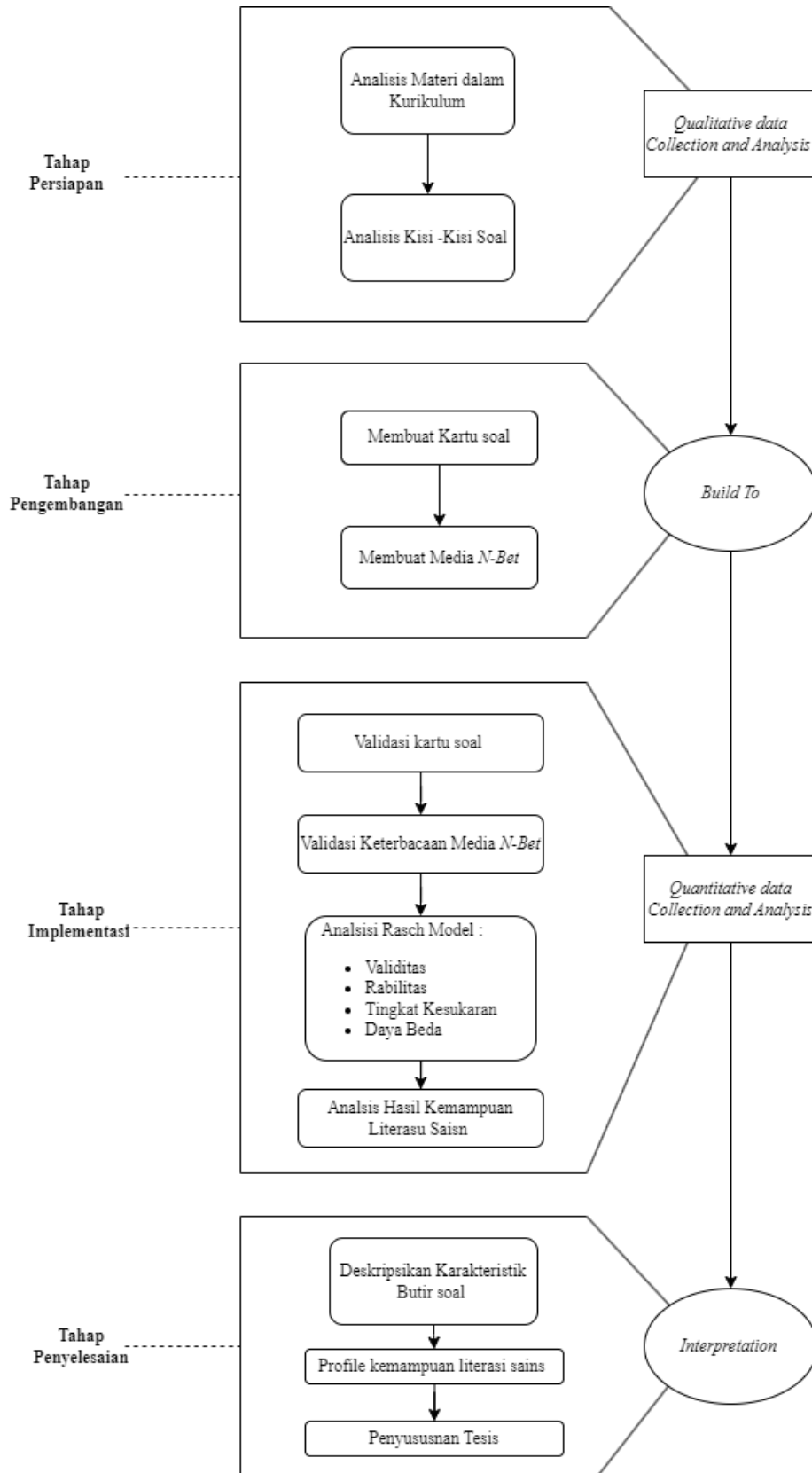
Dalam tabel ini, tingkat kognitif "Rendah" menunjukkan bahwa peserta didik hanya memiliki pemahaman dasar yang terbatas dan hanya mampu mengingat fakta atau konsep sederhana tanpa bisa menerapkannya dalam konteks yang lebih kompleks. Tingkat "Sedang" menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemahaman yang lebih baik dan mampu menerapkan konsep dalam situasi yang lebih luas, meskipun masih kesulitan dengan analisis yang lebih mendalam. Sementara itu, tingkat "Tinggi" menggambarkan peserta didik yang menunjukkan kemampuan literasi sains yang sangat baik, mampu memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi dengan baik dalam berbagai konteks.

Tabel ini menjadi alat penting bagi pendidik untuk menilai kekuatan dan kelemahan peserta didik dalam berbagai aspek pengetahuan sains. Dengan hasil analisis ini, pendidik dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran untuk memperkuat kemampuan literasi sains siswa pada dimensi yang

membutuhkan peningkatan, serta memberikan penguatan lebih lanjut pada area yang sudah dikuasai dengan baik. Hasil analisis dapat dilihat pada lampiran A.10.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, seperti yang ditunjukkan pada Gambar. Tahapan pertama adalah tahap persiapan, lalu di lanjutkan tahap ke dua yaitu tahap pengembangan, tahap ke tiga yaitu tahapan implementasi, dan di akhir yaitu tahap penyelesaian, yang diuraikan di bawah ini:



Gambar 3.3 Alur Bagan Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digambarkan dalam diagram tersebut dapat dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a) Analisis Materi dalam Kurikulum: Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap materi yang ada di dalam kurikulum pendidikan. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa materi yang akan digunakan dalam pengembangan instrumen tes sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku.
- b) Analisis Kisi-Kisi Soal: Setelah materi kurikulum dianalisis, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap kisi-kisi soal. Kisi-kisi ini merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menyusun soal-soal tes, sehingga dapat mencakup semua aspek yang dibutuhkan untuk mengukur literasi sains siswa.

Data yang dihasilkan pada tahap ini bersifat kualitatif. Analisis kualitatif ini digunakan untuk mengumpulkan informasi yang akan dijadikan dasar dalam pengembangan instrumen tes selanjutnya.

2. Tahap Pengembangan

- a) Membuat Kartu Soal: Berdasarkan analisis materi dan kisi-kisi soal, peneliti kemudian menyusun kartu soal. Kartu soal ini berfungsi sebagai rancangan awal dari butir-butir soal yang akan dikembangkan.
- b) Membuat Media teslabpod: Setelah kartu soal dibuat, peneliti mengembangkan media tes yang disebut dengan teslabpod. Media ini dirancang untuk mengukur literasi sains siswa secara interaktif.

Data yang dihasilkan pada tahap ini mengarah pada pengumpulan dan analisis data kualitatif yang digunakan untuk menyempurnakan instrumen tes yang dikembangkan.

3. Tahap Implementasi

- a) Validasi Kartu Soal: Kartu soal yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli atau pakar untuk memastikan keakuratan dan kesesuaian butir soal dengan tujuan penelitian.

- b) Validasi Keterbacaan Media teslabpod: Selain validasi kartu soal, peneliti juga melakukan validasi keterbacaan terhadap media teslabpod untuk memastikan bahwa media tersebut mudah dipahami dan digunakan oleh peserta didik.
- c) Analisis Rasch Model: Peneliti menggunakan Model Rasch untuk menganalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari butir soal yang telah divalidasi. Model ini digunakan untuk memastikan bahwa instrumen tes memiliki kualitas yang baik dalam mengukur literasi sains.
- d) Analisis Hasil Kemampuan Literasi Sains: Setelah semua instrumen tervalidasi, peneliti menganalisis hasil kemampuan literasi sains siswa berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

Data yang dihasilkan pada tahap ini mengarah pada pengumpulan dan analisis data kuantitatif yang digunakan untuk mengukur keandalan dan validitas instrumen tes, serta hasil kemampuan literasi sains siswa.

4. Tahap Penyelesaian

- a) Deskripsi Karakteristik Butir Soal: Pada tahap ini, peneliti mendeskripsikan karakteristik dari setiap butir soal berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Deskripsi ini mencakup aspek-aspek seperti tingkat kesulitan dan daya beda soal.
- b) Profil Kemampuan Literasi Sains: Berdasarkan hasil analisis, peneliti menyusun profil kemampuan literasi sains siswa. Profil ini memberikan gambaran tentang seberapa baik siswa memahami konsep-konsep sains yang diukur melalui instrumen tes.
- c) Penyusunan Tesis: Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan tesis yang merangkum seluruh proses penelitian, hasil yang diperoleh, dan interpretasi data yang telah dilakukan.

Data yang Dihasilkan pada tahap ini merupakan hasil interpretasi dari seluruh proses penelitian dan digunakan sebagai dasar untuk menyusun laporan penelitian dalam bentuk tesis.