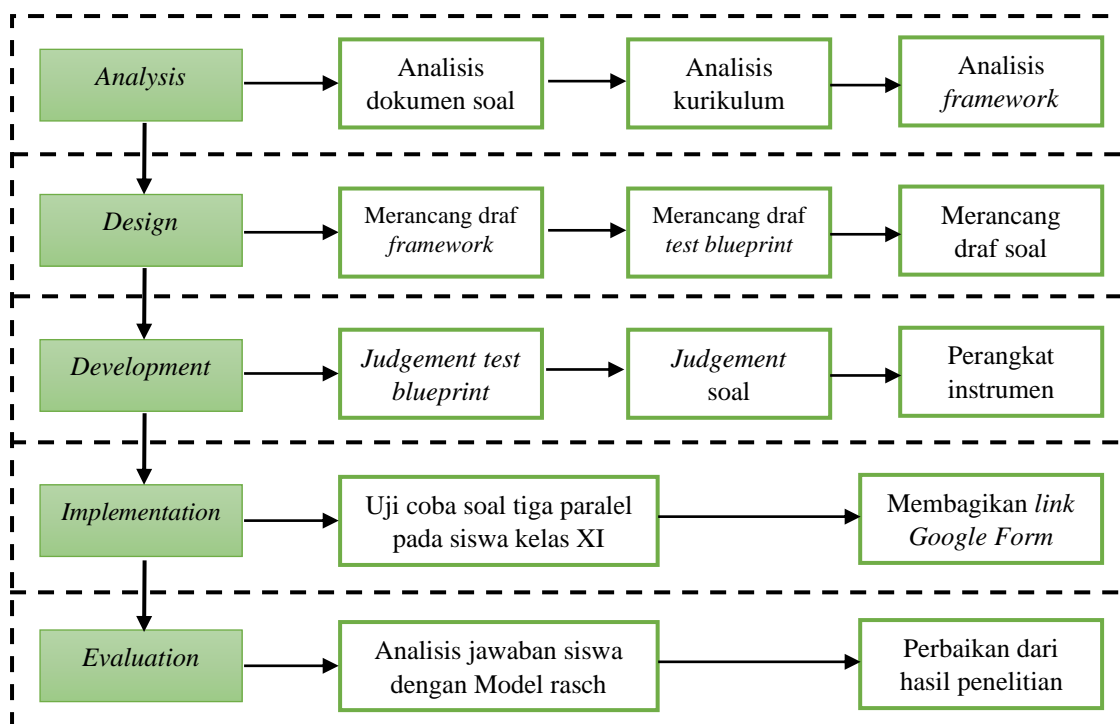


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*. Model ADDIE dipilih karena tahapannya menggambarkan pendekatan yang sistematis untuk pengembangan instruksional (Sugihartini & Yudiana, 2018). Tahapan pada model ADDIE memiliki kesempatan untuk revisi dan evaluasi secara berulang pada setiap tahapannya, bertujuan agar menghasilkan produk yang valid, reliabel, efektif dan praktis. Berdasarkan hal tersebut model pengembangan ADDIE dirasa cocok digunakan untuk pengembangan suatu produk instrumen. Tahapan ADDIE kadang-kadang dimasukkan ke dalam bentuk diagram alir untuk menunjukkan keterkaitannya (Januszewsky & Molenda, 2008). Menurut Molenda (2015), langkah-langkah penelitian pengembangan Model ADDIE memiliki 5 tahap yaitu:



Gambar 3.1 Bagan alur pengembangan tes

Model ADDIE biasa digunakan dalam suatu penelitian pengembangan karena memiliki tahapan-tahapan yang sistematis. Adapun prosedur pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu: *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain),

Development (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi) pada penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut.

3.1.1. Analisis (*Analyze*)

Kegiatan utama dari tahap analisis adalah menganalisis perlunya pengembangan instrumen tes tertulis keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan syarat-syarat serta kelayakan pengembangan instrumen baru. Pengembangan instrumen yang baru diawali dengan menganalisis keadaan soal-soal yang terdapat pada dokumen asesmen Lembar Kerja Siswa (LKS,) Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Semester (PAS) yang digunakan di sekolah sampel. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui profil awal asesmen di sekolah dalam mengukur keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada pokok bahasan Biologi khususnya pada konten pandemik COVID-19. Profil asesmen di sekolah menjadi dasar bagi pengembangan instrumen tes. Selain itu melakukan analisis pada kurikulum 2013 pokok bahasan Biologi sehubungan dengan konten dan konteks yang akan dikembangkan pada soal. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar pengembangan yang dilakukan dapat sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Tahap terakhir adalah melakukan analisis pada *framework* PISA 2018 sehubungan dengan karakteristik prasyarat yang dibutuhkan.

3.1.2. Desain (*Design*)

Tahap *design* memiliki tujuan untuk merancang *prototype* perangkat instrumen. Pada tahap ini mulai dirancang instrumen yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Selain itu menentukan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam perangkat instrumen seperti penyusunan peta kebutuhan instrumen dan kerangka instrumen. Hal lain yang perlu dilakukan adalah mengumpulkan sumber rujukan atau referensi yang akan digunakan dalam mengembangkan soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Pada tahap ini dilakukan penyusunan draf *framework* PISA, draf ini merupakan *framework* keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19 yang akan dikembangkan dari Kompetensi Dasar (KD) yang ada di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X. Setelah itu, menyusun *test blueprint*, merupakan tahap lanjut apabila draft *framework* PISA telah selesai

dibuat. Komponen-komponen dalam *test blueprint* terdiri dari: uraian indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, konten materi virus kelas X kurikulum 2013, konteks pandemik COVID-19, indikator pencapaian kompetensi yang disajikan dalam soal dan nomor soal. Tahap selanjutnya yaitu menyusun draf soal, merupakan tahap lanjut setelah draf *test blueprint* selesai dibuat. Langkah ini diawali dengan penyusunan soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang memiliki beberapa komponen yang dinilai, diantaranya konstruksi, isi butir soal, dan kejelasan tata bahasa. Selain itu akan menentukan 20% soal *linking* untuk selanjutnya membentuk draf soal. Draft soal yang dibuat merupakan soal 3 paralel, yang masing-masing paket soal terdiri dari 30 butir soal.

3.1.3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan realisasi produk. Pengembangan instrumen yang dilakukan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Setelah itu, instrumen tersebut akan divalidasi oleh dosen ahli untuk mendapatkan instrumen penilaian yang valid. Pada proses validasi, validator menggunakan instrumen yang sudah disusun pada tahap sebelumnya.

Validasi dilakukan dengan tujuan untuk menilai validitas isi dan validitas konstruk. Validator diminta untuk dapat memberikan penilaian terkait instrumen yang dikembangkan berdasarkan butir aspek kelayakan instrumen. Validator juga diharapkan dapat memberikan saran dan komentarnya berkaitan dengan isi instrumen yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam revisi perbaikan dan penyempurnaan instrumen. Validasi ini dilakukan agar instrumen dinyatakan layak untuk diimplementasikan. Tahap pengembangan produk ini akan menghasilkan perangkat instrumen berupa draf *framework*, *test blueprint* dan tiga perangkat soal tes tertulis paralel pada konten pandemik COVID-19 untuk mengukur dan menilai keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

3.1.4. Implementasi (*Implementation*)

Tahapan keempat adalah tahap implementasi. Tahapan implementasi merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan perangkat instrumen yang telah dikembangkan. Implementasi dilakukan secara terbatas pada sekolah yang ditunjuk dan dijadikan tempat penelitian. Pada tahap ini implementasi yang

dilakukan ke sekolah hanya pengujian butir soal yang diujikan kepada siswa kelas XI yang dilakukan secara daring menggunakan bantuan *Google Formulir*.

3.1.5. Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah melakukan uji coba ke sekolah, kemudian melakukan analisis butir soal berdasarkan hasil jawaban siswa dengan menggunakan model Rasch yang dibantu dengan *software* Winstep versi 3.73 untuk mengetahui kualitas dari butir soal yang telah disusun. Hasil analisis ini digunakan untuk melakukan perbaikan pada soal yang telah dikembangkan. Hal ini memiliki tujuan agar instrumen yang dikembangkan benar-benar sesuai dan dapat digunakan oleh sekolah yang lebih luas lagi. Selain itu pada tahap ini digunakan untuk mengetahui profil awal (*pilot profile*) kompetensi abad ke-21 siswa dalam keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19 siswa jenjang SMA berdasarkan *proportion correct* (PC) yang dihasilkan.

3.2 Subyek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI tahun ajaran 2020/2021 yang berasal dari tiga Sekolah Menengah Atas (SMA) berkategori cukup dan kurang di Kota Bandung berdasarkan rata-rata nilai Ujian Nasional (UN) SMA pada tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah \pm 133 siswa. Instrumen soal terdiri dari paket 1, 2, dan 3 untuk setiap kelas XI yang dipilih secara acak untuk kelompok A, B dan C dengan masing-masing paket terdiri dari 30 soal yang berjumlah 90 soal dan dikerjakan oleh perwakilan dari masing-masing kategori sekolah. Objek pada penelitian ini adalah kelayakan perangkat instrumen keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19. Berikut merupakan jumlah subyek penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Jumlah subyek penelitian

No	Nama Sekolah	Status Sekolah	Kategori Nilai UN	Jumlah Siswa Kelas XI			Total
				A	B	C	
1.	SMAC02N	Negeri	Cukup	22	17	17	56
2.	SMAK01Sw	Swasta	Kurang	19	20	25	64
3.	SMAK02Sw	Swasta	Kurang	5	5	3	13
Total							133

3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari timbulnya salah pengertian ataupun perbedaan penafsiran istilah-istilah yang digunakan, maka dalam penelitian ini didefinisikan beberapa istilah, diantaranya sebagai berikut.

1. Pengembangan instrumen tes tertulis kompetensi abad ke-21 yang dimaksud dalam penelitian ini adalah membuat soal atau instrumen tes tertulis keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah berdasarkan konten PISA 2018, yang meliputi kisi-kisi berpikir, tiga perangkat soal tes tertulis paralel yang berisi permasalahan atau isu-isu yang terjadi di lingkungan sekitar terkait pandemik COVID-19, uji coba instrumen dan revisi instrumen sehingga diperoleh instrumen tes tertulis yang dianggap berkualitas dan teruji dalam mengukur keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Produk dari pengembangan instrumen ini berupa model *test blueprint* (Tabel 4.2) berikut perangkat soal tes nya (Tabel 4.11).
2. Keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kompetensi siswa yang dituntut untuk dapat melakukan transformasi data dari satu representasi ke representasi lainnya, menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang sesuai, mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks terkait sains; membedakan argumen yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dengan yang didasarkan pada pertimbangan lain dan mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber (misalnya surat kabar, internet, jurnal) dalam kaitannya dengan permasalahan sehari-hari yang kompleks berdasarkan aspek literasi sains pada *framework* PISA 2018. Keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah diukur menggunakan instrumen tes keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang dikembangkan dalam bentuk pilihan ganda (Tabel 4.11).
3. Konten pandemik virus merupakan sekumpulan informasi tentang pandemik yang sedang berlangsung saat ini dan seluruh dunia sedang mengalami pandemik COVID-19 yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang merupakan suatu permasalahan kontekstual yang terjadi di masyarakat dan nantinya informasi-informasi tersebut akan disajikan dalam tes tertulis yang dikembangkan dalam bentuk soal pilihan ganda untuk dapat mengukur

kompetensi abad ke-21 siswa mengenai keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat bantu yang digunakan dalam metode pengambilan data untuk menganalisa hasil penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan 6 instrumen penelitian, yaitu: 1) Lembar analisis soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Lampiran 1); 2) Lembar analisis kriteria soal tentang keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Lampiran 1); 3) Draf *framework* (Tabel 4.1); 4) Lembar validasi *test blueprint* (Lampiran 2); 5) Lembar validasi logis soal (Lampiran 2); 6) Lembar soal (Lampiran 3); dan 7) Tabel jawaban siswa (Lampiran 4). Berikut merupakan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

3.4.1. Lembar Analisis Soal Keterampilan Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah

Lembar analisis diperlukan untuk mengumpulkan soal penilaian tentang keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang terdapat pada dokumen soal Lembar Kerja Siswa (LKS,) Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Semester (PAS). Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui teknik dokumentasi. Dokumentasi soal bertujuan untuk memperoleh data keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada soal pokok bahasan Biologi konten pandemik COVID-19 dengan menggunakan pengkodean pada semua soal. Adapun pengkodean soal yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

Pengkodean soal: Sekolah (SMA) + Kategori + No. Sekolah + Status +
Dokumen + Bentuk soal + nomor soal

Keterangan:

Sekolah : SMA
 Kategori : Perolehan nilai UN (B = baik/C = cukup/K = kurang)
 No. Sekolah : Sekolah ke- (01/02)
 Status : Negeri (N) atau swasta (Sw)
 Dokumen : Lembar Kerja Siswa (LKS,) Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Semester (PAS)
 Bentuk soal : Pilihan ganda (PG)/Essay (E)

Devi Deratama, 2021

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TERTULIS KOMPETENSI ABAD KE-21: KETERAMPILAN MENAFSIRKAN DATA DAN BUKTI SECARA ILMIAH PADA KONTEN PANDEMIK COVID-19

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

Tabel digunakan untuk dapat melihat penggunaan soal dengan indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada setiap dokumen asesmen dari setiap sekolah. Tabel pengkodean indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Tabel pengkodean indikator-indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

No.	Indikator Keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Kode Soal	Butir Soal
1.	Transformasi data dari satu representasi ke representasi lainnya	KMDBI01	1, 2, 3, 4, 5, 6
2.	Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang sesuai	KMDBI02	7, 8, 9, 10, 11, 12
3.	Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks terkait sains	KMDBI03	13, 14, 15, 16, 17, 18,
4.	Membedakan argumen yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dengan yang didasarkan pada pertimbangan lain	KMDBI04	19, 20, 21, 22, 23, 24
5.	Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber (misalnya surat kabar, internet, jurnal)	KMDBI05	25, 26, 27, 28, 29, 30

Selanjutnya melakukan analisis soal pada dokumen LKS, UH, PTS dan PAS kaitannya dengan keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Adapun tabel analisis soal yang digunakan terdiri dari: 1) Nomor soal; 2) Bentuk soal (*essay*/PG); 3) Indikator keterampilan; 4) Hasil analisis; dan 5) Kesesuaian soal. Tabel analisis soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dapat dilihat pada Lampiran 1. Kriteria penentuan soal dibedakan menjadi tiga, sebagaimana diuraikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Kriteria analisis soal

No.	Kriteria Soal	Keterangan
1.	Sesuai	Soal memuat indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan memenuhi karakteristik prasyarat soal PISA, yaitu menyajikan soal dengan sejumlah informasi, fenomena atau data dalam berbagai bentuk penyajian untuk diolah oleh siswa, soal-soal meminta siswa untuk mengolah atau menghubungkan-hubungkan informasi yang terdapat pada stem soal.
2.	Mendekati Sesuai	Soal memuat indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah namun kurang memenuhi

No.	Kriteria Soal	Keterangan
		karakteristik prasyarat soal PISA, yaitu adanya stimulus berupa data, akan tetapi data tersebut tidak memiliki sumber data dan informasi yang jelas, data tidak disajikan dalam bentuk tabel/grafik, serta data tersebut tidak membuat siswa mengolah informasi dan membuat interpretasi dari data yang disajikan.
3.	Tidak Sesuai	Soal tidak memuat indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan tidak memenuhi karakteristik prasyarat soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

3.4.2. Lembar Analisis Kriteria Soal tentang Keterampilan Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah

Lembar analisis soal menggunakan *framework* PISA yang terintegrasi dengan kurikulum 2013. Soal pada Lembar Kerja Siswa (LKS,) Ulangan Harian (UH), Penilaian Tengah Semester (PTS) dan Penilaian Akhir Semester (PAS) dianalisis secara lebih mendetail pada setiap kriteria (soal yang sesuai, soal yang mendekati sesuai, dan soal yang tidak sesuai). Tabel digunakan untuk melihat persentase dari jumlah soal yang dianalisis menjadi soal yang sesuai, soal yang mendekati sesuai, dan soal yang tidak sesuai dengan indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Adapun tabel analisis soal yang digunakan terdiri dari: 1) Nomor; 2) Indikator keterampilan; 3) Kode indikator keterampilan; 4) Jumlah soal yang mendekati/sesuai indikator; 5) Persentase dari soal keseluruhan; 6) Nomor dan soal; dan 7) Kekurangan soal. Tabel soal yang mendekati sesuai/sesuai kriteria indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah serta rekap data hasil analisis pokok uji di SMA pada LKS, UH, PTS dan PAS dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.3. Draf *Framework*

Draf *framework* merupakan draf yang disusun sebagai acuan dalam mengembangkan *test blueprint* soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah konten pandemik COVID-19. Draf *framework* ini berisi indikator-indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, relevansinya dengan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum 2013 mata pelajaran Biologi yaitu KD 3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan, materi konten

virus, materi konten pandemik COVID-19, konteks dan *content knowledge* berdasarkan OECD 2018. Adapun tabel draft *framework* tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

3.4.4. Lembar Validasi Tes *Blueprint*

Lembar validasi test *blueprint* digunakan sebagai kisi-kisi instrumen untuk mengungkap keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang akan divalidasi oleh ahli. Hasil penilaian ini akan digunakan sebagai bahan acuan dalam perbaikan test *blueprint* yang merupakan pengembangan dari keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada pokok bahasan Biologi dengan konten pandemik COVID-19. Lembar validasi ini kemudian akan digunakan untuk memperoleh data kualitas dari draf *test blueprint* yang dinilai dengan beberapa komponen oleh ahli. Instrumen yang dinilai ini disusun menggunakan skala tanggapan sangat kurang (1), kurang (2), baik (3) dan sangat baik (4) pada setiap komponen penilaian.

Lembar validasi ini berisi kriteria penilaian bagi ahli yang memuat sejumlah komponen yang dinilai, diantaranya terdiri dari: 1) Materi yang disajikan sesuai dengan tuntutan KD 3.4 (Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan) kurikulum 2013 kelas X; 2) Materi yang disajikan sesuai dengan konten pandemik COVID-19 yang dipilih; 3) Soal yang dikembangkan sesuai dengan uraian keterampilan indikator–indikator *framework* keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah; dan 4) Indikator yang dikembangkan merepresentasikan/ memberi gambaran mengenai soal yang akan dikembangkan.

Validasi *test blueprint* dilakukan dengan cara meminta validator/ahli yang sudah berpengalaman dibidangnya untuk memberi tanggapan pada setiap komponen yang dinilai, kritik/saran dan komentar secara keseluruhan mengenai *test blueprint* yang telah dibuat. Pada tahap akhir, validator/ahli diminta untuk memberikan kesimpulan berupa: 1) LD = Layak Digunakan; 2) LPD = Layak Digunakan dengan Perbaikan; dan 3) TLD = Tidak layak Digunakan. Lembar validasi *test blueprint* dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.5. Lembar Validasi Logis Soal

Lembar validasi logis soal berisi tentang indikator dari keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Logis soal ini digunakan untuk menilai indikator logis soal pada keterampilan siswa pada keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang dilakukan secara individu. Penilaian dilakukan oleh dosen ahli dengan mengisi lembar validasi logis soal. Lembar validasi ini nantinya akan digunakan untuk memperoleh data kualitas dari draf soal yang dinilai dengan beberapa komponen oleh ahli. Terdapat tiga indikator utama yaitu konstruksi, isi butir soal, dan kejelasan tata bahasa. Instrumen yang dinilai ini disusun menggunakan skala tanggapan sangat kurang (1), kurang (2), baik (3) dan sangat baik (4).

Komponen-komponen yang dinilai dalam lembar validasi logis soal tersebut terdiri dari: 1) Konstruksi, yang memuat: (1) Pertanyaan sesuai dengan indikator soal; (2) Redaksi kalimat dalam pertanyaan secara jelas menggambarkan jawaban yang diinginkan; (3) Pertanyaan tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar; dan (4) Pertanyaan berisi hanya informasi yang diperlukan saja. Selanjutnya komponen 2) Isi butir soal yang memuat: (1) Pertanyaan tidak mengandung pernyataan negatif yang tidak diperlukan; (2) Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi; (3) Pertanyaan tidak bergantung pada jawaban pertanyaan lain; (4) Pertanyaan tidak bias budaya, artinya tidak mengandung unsur yang sensitif terhadap budaya tertentu; dan (5) Pertanyaan tidak bias gender (familier untuk satu gender tetapi tidak familier untuk gender lain). Komponen 3) Kejelasan tata bahasa, yang memuat: (1) Pertanyaan tidak menggunakan kata-kata yang ambigu; dan (2) Pertanyaan tidak mengandung istilah-istilah yang sulit dipahami.

Validasi logis soal dilakukan dengan cara meminta validator/ahli yang sudah berpengalaman dibidangnya untuk memberi tanggapan pada setiap komponen yang dinilai, kritik/saran dan komentar secara keseluruhan mengenai *test blueprint* yang telah dibuat. Pada tahap akhir, validator/ahli diminta untuk memberikan kesimpulan berupa: 1) LD = Layak Digunakan; 2) LPD = Layak Digunakan dengan Perbaikan; dan 3) TLD = Tidak layak Digunakan. Lembar validasi logis soal dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.6. Lembar Soal

Lembar soal berupa pilihan ganda dengan 4 *option* berdasarkan *test blueprint* dan hasil validasi ahli mengenai keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19. Lembar soal ini disajikan dengan bantuan *Google Formulir* karena proses pembelajaran masih belum bisa dilakukan dengan tatap muka di dalam kelas. Soal yang dibuat tiga paralel dengan masing-masing paket berjumlah 30 soal dan 4 soal *linking*. Setiap paket soal dikerjakan selama 2 hari/2 sesi (setiap siswa mengerjakan 17 soal dalam 1 hari) agar siswa tidak terbebani dalam mengerjakan soal yang terlalu banyak. Berikut *link* atau tautan *Google Formulir* tes literasi sains khususnya keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4
Tautan soal tiga tes paralel

No.	Paket	Sesi	Tautan	No. Soal KMDBI
1.	Paket 1	Sesi 1	https://bit.ly/paket1hari1	1-17
2.		Sesi 2	https://bit.ly/paket1hari2	35-51
3.	Paket 2	Sesi 1	https://bit.ly/paket2hari1	18-34
4.		Sesi 2	https://bit.ly/paket2hari2	1-17
5.	Paket 3	Sesi 1	https://bit.ly/paket3hari1	35-51
		Sesi 2	https://bit.ly/paket3hari2	18-34

3.4.7. Tabel Jawaban Siswa

Tabel jawaban siswa digunakan untuk merekap dan menganalisis kualitas butir soal yang dihasilkan yang dibantu dengan *software* Winstep versi 3.73. Selain itu, jawaban siswa tersebut digunakan untuk mengetahui profil awal (*pilot profile*) kompetensi abad ke-21 siswa dalam keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19 siswa jenjang SMA berdasarkan *proportion correct* (PC) yang dihasilkan. Adapun tabel jawaban siswa dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang diperoleh dari penelitian ini dijaring dengan menggunakan instrumen yang telah disusun sebelumnya. Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data adalah berbentuk tes. Teknik pengumpulan data untuk mengetahui keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yang diuji pada

siswa kelas XI SMA dengan konten virus yang sudah diajarkan pada saat siswa duduk di kelas X dan konteks pandemik COVID-19 yang sedang dialami dan dirasakan oleh siswa pada saat ini. Rincian pengumpulan data disajikan dalam Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.5
Teknik Pengumpulan Data

No.	Instrumen	Jenis Data
1.	Lembar analisis soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Data hasil analisis rubrik kesesuaian soal dengan indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
2.	Lembar analisis kriteria soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Data hasil analisis persentase dari pokok uji tes kaitannya dengan keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
3.	Draf <i>framework</i>	Data indikator-indikator keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, konten virus dan konten pandemik COVID-19 yang akan dikembangkan menjadi <i>test blueprint</i> .
4.	Lembar validasi tes <i>blueprint</i>	Data hasil penilaian tes <i>blueprint</i> oleh dosen ahli dari <i>design</i> draf tes <i>blueprint</i> (kisi-kisi) keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
5.	Lembar validasi logis soal	Data hasil penilaian logis soal oleh dosen ahli dari <i>design</i> butir soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
6.	Instrument soal tiga paralel	Data nilai kemampuan menjawab siswa pada soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

3.6 Prosedur Penelitian

Secara garis besar, penelitian yang akan dilakukan ini dibagi ke dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyusunan laporan. Ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

3.6.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum melakukan penelitian ini terdiri dari:

1. Melakukan studi kepustakaan atau studi literatur terkait pengembangan instrumen tes tertulis kompetensi abad ke-21, keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan mengkaji jurnal-jurnal terkait dengan variabel penelitian;

2. Menyusun proposal penelitian dengan merumuskan tujuan dari pengembangan instrumen tes tertulis kompetensi abad ke-21 dengan menganalisis *framework* tentang keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.
3. Melakukan studi kurikulum mata pelajaran Biologi pada pokok bahasan virus dengan konten pandemik virus berupa analisis terhadap kompetensi dasar yang memiliki kesesuaian dengan keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.
4. Melakukan seminar proposal penelitian dengan analisis instrumen kompetensi abad ke-21.
5. Menyusun perbaikan (revisi) proposal penelitian berdasarkan kritik dan saran dari hasil pengujian seminar.

3.6.2. Tahap Penelitian

Setelah tahap persiapan selesai, kemudian penelitian dilaksanakan. Tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Mengumpulkan soal-soal LKS, UH, PTS dan PAS (Lampiran 1) dari SMA Kota Bandung dengan kategori sekolah sesuai dengan sampel penelitian.
2. Menganalisis keberadaan aspek keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada mata pelajaran Biologi konten pandemik COVID-19 di SMA yang digunakan guru/sekolah pada soal LKS, UH, PTS dan PAS.
3. Menganalisis persentase soal LKS, UH, PTS dan PAS tentang keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pokok bahasan Biologi konten pandemik COVID-19.
4. Membuat desain draft *framework* PISA keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Tabel 4.1).
5. Melakukan penyusunan *test blueprint* keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah berdasarkan desain draf *framework* (Tabel 4.2)
6. Menyusun draf soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah berdasarkan *test blueprint* yang telah disusun (Lampiran 3).
7. Melakukan pemeriksaan validasi oleh ahli pada *test blueprint* (Lampiran 2) dan melakukan perbaikan pada desain *test blueprint framework* PISA keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah sampai dengan membuat *draft final test blueprint*.

8. Melakukan pemeriksaan validasi oleh ahli pada draf soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Lampiran 2) kemudian melakukan perbaikan pada desain soal *framework* PISA keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah sampai dengan membuat draf final soal tiga paralel.
9. Menentukan soal *linking* 20% dari jumlah total soal yang diperoleh dari hasil *judgement* oleh ahli (Tabel 4.12).
10. Menentukan subyek penelitian yang dijadikan partisipan pada penelitian.
11. Membuat surat izin penelitian untuk dapat melakukan studi pendahuluan.
12. Melakukan komunikasi dengan pihak sekolah yang dijadikan lokasi penelitian terkait teknis pengujian atau uji coba butir soal ke lapangan.
13. Melakukan tes atau uji coba butir soal kepada sampel penelitian dengan menggunakan *google formulir* untuk menganalisis keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

3.6.3. Tahap Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap akhir dari penelitian ini dilakukan beberapa tahapan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengolahan data hasil uji keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah siswa dalam bentuk tabel, grafik dan deskripsi secara statistik deskriptif.
2. Melakukan analisis data hasil penelitian dengan menggunakan model Rasch yang dibantu oleh *software* Winstep (Lampiran 4).
3. Melakukan interpretasi terhadap data hasil penelitian dan menyusun pembahasan penelitian.
4. Membuat penarikan kesimpulan, implikasi dan rekomendasi penelitian berdasarkan data temuan dan pembahasan penelitian yang mengacu pada pertanyaan penelitian.
5. Menyusun laporan penelitian dalam bentuk tesis.

3.7 Analisis Data

Jenis data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Seluruh data yang dihasilkan dari penelitian kemudian diolah dan dianalisis secara keseluruhan. Analisis data kuantitatif dilakukan melalui statistik

deskriptif, sedangkan analisis data kualitatif dengan cara mengorganisir dan mencari pola standar terkait dengan masalah pada LKS, UH, PTS dan PAS dari hasil penelitian. Analisis data dilakukan untuk dapat menganalisis validitas dari *test blueprint* dan analisis validasi logis soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Analisis butir soal dilakukan menggunakan model Rasch yang dibantu dengan *software* Winstep untuk menentukan soal yang baik dan untuk menentukan profil awal (*pilot profile*) kompetensi abad ke-21 terhadap keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pada konten pandemik COVID-19 siswa jenjang SMA berdasarkan *proportion correct* (PC) dari item yang dihasilkan. Rincian dari pengolahan data penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

3.7.1. Analisis Kriteria Soal Keterampilan Menafsirkan Data dan Bukti secara Ilmiah

Mengolah data hasil analisis presentase soal yang sesuai, mendekati sesuai dan tidak sesuai terhadap dokumen soal LKS, UH, PTS dan PAS, maka digunakan deskriptif kualitatif. Perhitungan presentase dimaksudkan untuk menentukan seberapa banyak soal-soal dari dokumen tersebut yang sesuai, mendekati sesuai atau tidak sesuai terhadap indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Presentase diperoleh dengan membandingkan jumlah frekuensi soal dan banyaknya sampel yang dikaitkan dengan angka 100%, rumusnya sebagai berikut (Arikunto, 2006).

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase soal

F = Frekuensi soal

N = Jumlah Soal

100% = Bilangan tetap

Agar memudahkan dalam kriteria penilaian, maka dibuatlah pedoman penilaian yang diinterpretasi dan dikategorikan dengan menggunakan kriteria yang dikemukakan oleh Koentjaningrat (1990) yang disajikan dalam Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.6

Pedoman penilaian analisis kriteria soal (Koentjaningrat (1990))

Presentase	Tafsiran
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir separuhnya

Devi Deratama, 2021

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TERTULIS KOMPETENSI ABAD KE-21: KETERAMPILAN MENAFSIRKAN DATA DAN BUKTI SECARA ILMIAH PADA KONTEN PANDEMIK COVID-19

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

Presentase	Tafsiran
50%	Separuhnya
52% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

3.7.2. Analisis *Test Blueprint* dan Kelogisan Soal Keterampilan Menafsirkan Data dan Bukti secara Ilmiah

Kesepakatan ahli untuk menilai rancangan *test blueprint*, serta logis soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah digunakan untuk perbaikan pada *test blueprint* yang dikembangkan. Validator/ahli diharuskan untuk menyatakan pendapat tentang *test blueprint* dan instrumen soal yang telah disusun pada lembar validasi yang telah disediakan dengan menggunakan skala Likert (1 = sangat kurang, 2 = kurang, 3 = baik, 4 = sangat baik) dan akan memberikan keputusan pada instrumen tersebut yang terdiri dari: 1) LD = Layak Digunakan; 2) LPD = Layak Digunakan dengan Perbaikan; dan 3) TLD = Tidak layak Digunakan untuk menguji keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah ilmiah pada kurikulum 2013 di SMA pada konten pandemik COVID-19. Adapun lembar kesepakatan ahli terkait *test blueprint* dan kelogisan soal dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.7.3. Analisis Butir Soal Keterampilan Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah

Data kemampuan menjawab soal keterampilan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dianalisis menggunakan *Item Respon Theory* (IRT) model Rasch yang dibantu dengan *software* dari *Winstep* versi 3.73.

3.7.3.1. Tingkat Kesesuaian Butir Soal (*Item Fit*)

Analisis model Rasch akan memberikan tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*). *Item fit* akan menjelaskan apakah butir soal berfungsi dengan normal untuk melakukan pengukuran. Apabila diperoleh soal yang tidak fit maka hal ini menunjukkan adanya miskonsepsi pada soal sehingga berguna bagi guru untuk memperbaiki kualitas pengajarannya (Sumintono & Widhiarso, 2015). Menurut Boone *et al.*, (2014) serta Bond dan Fox (2015) dalam Sumintono dan Widhiarso (2015), nilai *outfit means-square* (MNSQ), *outfit z-standard* (ZSTD), dan *point*

measure correlation (Pt Mean Corr) adalah kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat kesesuaian butir (*item fit*). Jika butir soal pada ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi, maka dapat dipastikan bahwa butir soal yang disusun kurang bagus sehingga perlu diperbaiki ataupun diganti dengan butir soal yang baru.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Winstep. Menurut Boone *et al.*, 2014 kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal yang tidak sesuai (*outlier* atau *misfit*) adalah sebagai berikut (Sumintono dan Widhiarso, 2015).:

Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima adalah: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$

Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima adalah: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$

Nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)* yang diterima adalah: $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

Item fit pada dasarnya sama dengan korelasi poin biserial pada teori klasik, mengklasifikasi nilai tersebut menjadi:

Sangat bagus ($> 0,40$)

Bagus (0,30 - 0,39)

Cukup (0,20 – 0,29)

Tidak mampu mendiskriminasi (0,00 – 0,19)

Memerlukan pemeriksaan terhadap terhadap butir soal ($<0,00$)

Adapun hasil pengujian tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*) berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.7.3.2. Tingkat Kesukaran Butir Soal (*Item Measure*)

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sukar. Analisis untuk menguji tingkat kesukaran soal dilakukan dengan menggunakan model Rasch dengan bantuan *software* Winstep, dimana dengan *software* tersebut dapat langsung diketahui dari hasil *output* urutan butir soal dari yang tersulit sampai pada butir soal yang termudah. Sumintono dan Widhiarso (2015) mengelompokkan empat kategori dalam mengetahui nilai *measure* yang diperoleh pada analisis model Rasch, kategorinya sebagai berikut:

Nilai *measure* < -1 = item sangat mudah

Nilai *measure* -1 s.d. 0 = item mudah

Nilai *measure* 0 s.d. 1 = item sulit

Nilai *measure* > 1 = item sangat sulit

Devi Deratama, 2021

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TERTULIS KOMPETENSI ABAD KE-21: KETERAMPILAN MENAFSIRKAN DATA DAN BUKTI SECARA ILMIAH PADA KONTEN PANDEMIK COVID-19

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

Adapun hasil pengujian tingkat kesukaran butir soal (*item measure*) berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.7.3.3. Nilai *alpha Cronbach*

Pengukuran atau pengujian mengenai reliabilitas instrumen penelitian dapat digunakan dengan menggunakan model Rasch. Nilai *alpha Cronbach* dapat mengukur reliabilitas instrumen, yaitu interaksi antara *person* dan butir-butir soal secara keseluruhan (Sumintono & Widhiarso, 2014). Patokan untuk melihat nilai reliabilitas item menurut model Rasch dapat digunakan kategori dengan kriteria skor sebagai berikut:

< 0,5	: reliabilitas buruk
0,5 – 0,6	: reliabilitas jelek
0,6 – 0,7	: reliabilitas cukup
0,7 – 0,8	: reliabilitas bagus
> 0,8	: reliabilitas bagus sekali

Adapun hasil pengujian nilai *alpha Cronbach* berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.7.3.4. Daya Pembeda untuk *Item dan Person (Separation)*

Daya pembeda antara *item* dan *person (separation)* dapat dilakukan dengan menggunakan analisis model Rasch. Analisis ini terdapat pada tingkat abilitas individu. Dari hasil analisis yang didapat, menurut Sumintono dan Widhiarso, (2015) dapat diketahui bahwa semakin besar nilai separasi maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir makin bagus, karena dapat mengidentifikasi kelompok responden dan butir. Persamaan lain untuk melihat pengelompokkan secara lebih teliti digunakan persamaan pemisahan strata (H):

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

Keterangan:

H : Nilai strata (Pengelompokkan)

Separation : Nilai *separation* untuk responden yang dihasilkan

Adapun hasil pengujian daya pembeda untuk *item* dan *person* (*separation*) berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.7.3.5. Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai *person reliability* dan *item reliability* dapat digunakan untuk mencari reliabilitas. *Person reliability* digunakan untuk dapat mengetahui konsistensi jawaban dari siswa, sedangkan *item reliability* dapat digunakan untuk mengetahui konsistensi dari butir soal. Kriteria yang digunakan menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) adalah sebagai berikut.

< 0,67	: reliabilitas lemah
0,67 – 0,80	: reliabilitas cukup
0,80 – 0,90	: reliabilitas bagus
0,91 – 0,94	: reliabilitas bagus sekali
> 0,94	: reliabilitas istimewa

Adapun hasil pengujian nilai *person reliability* dan *item reliability* berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.7.3.6. Peta *Wright*

Peta *person-item* (peta *Wright*) memiliki fungsi untuk membandingkan tingkat kemampuan *testee* dan tingkat kesulitan *item*. Tingkat kemampuan siswa berada pada sisi kiri garis vertikal dengan kemampuan yang rendah berada di bagian bawah dan kemampuan yang tinggi berada di bagian atas peta. Kemudian sebaran kesulitan *item* berada di sisi kanan garis vertikal dengan item paling mudah berada di bagian bawah dan item paling sulit di bagian atas. Skala untuk kemampuan siswa dan kesulitan item dinyatakan dalam logit (Yusup, 2018). Peta ini biasa disebut *Wright Map* yang tidak lain adalah peta *person-item* secara komprehensif. Peta *Wright* sebelah kiri menggambarkan abilitas siswa sedangkan peta *Wright* sebelah kanan menjelaskan tentang sebaran nilai logit butir. Peta *person-item* yang dihasilkan dari Ministep untuk data politomi juga berbentuk text (*.txt), yang bisa dilakukan modifikasi sesuai keperluan (Sumintono dan Widhiarso, 2014). Adapun hasil pengujian *peta Wright* berdasarkan model Rasch menggunakan *software* Winstep dapat dilihat pada Gambar 4.6 sampai Gambar 4.8.

Devi Deratama, 2021

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES TERTULIS KOMPETENSI ABAD KE-21: KETERAMPILAN MENAFSIRKAN DATA DAN BUKTI SECARA ILMIAH PADA KONTEN PANDEMIK COVID-19

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