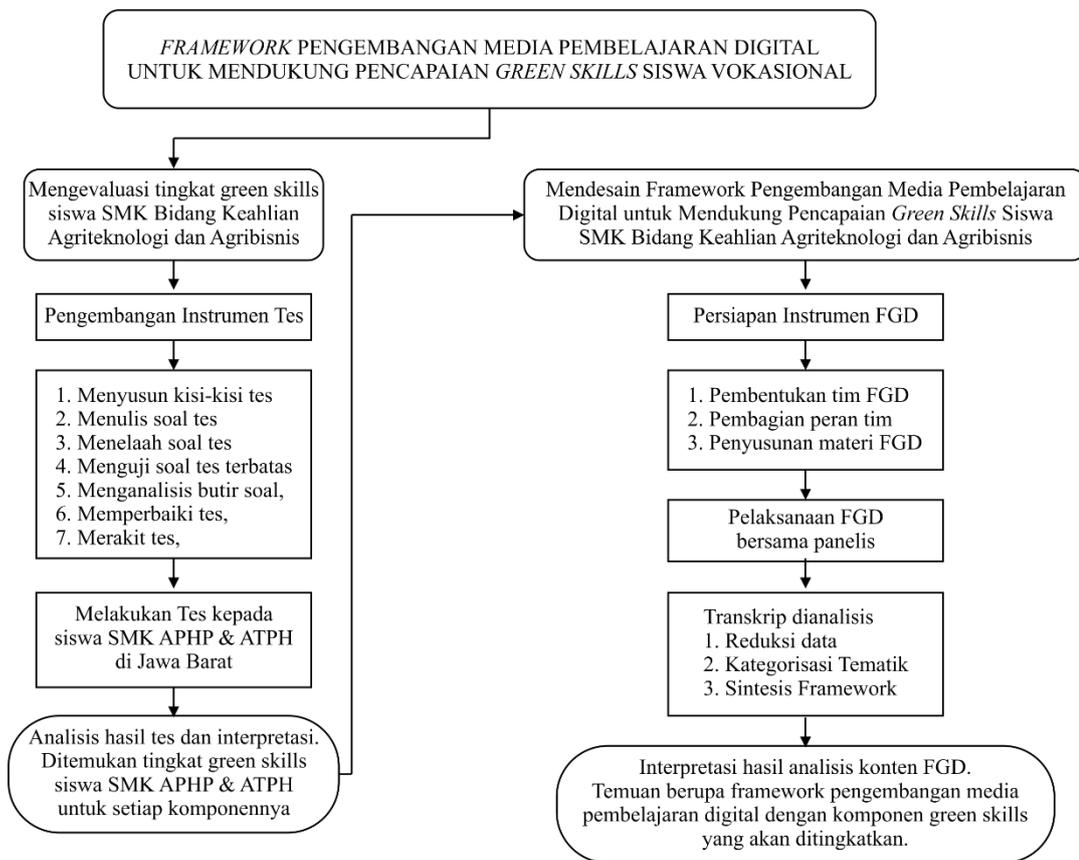


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini terbagi dalam dua bagian diantaranya: (1) Mengevaluasi tingkat *green skills* siswa pendidikan vokasional studi kasus pada bidang agriteknologi dan agribisnis; (2) Merancang konstruksi struktur framework pengembangan media pembelajaran digital untuk memupuk *green skills* siswa SMK Bidang Keahlian Agriteknologi dan Agribisnis. Secara umum, prosedur penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian terbagi menjadi dua rumusan masalah yang diselesaikan dengan pendekatan berbeda. Rumusan masalah pertama dijawab menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengevaluasi tingkat *green skills* siswa, dilakukan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk memetakan tingkat kompetensi komponen *green skills* siswa APHP dan ATPH. Instrumen yang digunakan merupakan tes memuat indikator komponen *green skills* yang relevan dengan jurusan APHP dan ATPH.

Sebelumnya, instrumen tes dikembangkan berdasarkan batasan komponen *green skills* pada penelitian ini, kemudian dilakukan analisis butir soal serta memperbaikinya untuk ditetapkan menjadi instrumen tes. Data hasil tes selanjutnya dianalisis secara kuantitatif deskriptif menggunakan *Rasch Analysis*. Rasch analysis dipilih atas kemampuannya untuk dapat mengungkap kemampuan responden bukan hanya rata-rata secara umum, namun juga secara spesifik membagi kelompok kemampuan serta analisis bias diantara individu misalnya berdasarkan gender, asal daerah, dan berbagai variabel lain (Boone et al., 2013)

Rumusan masalah kedua dijawab dengan pendekatan kualitatif dengan melaksanakan *focus group discussion (FGD) framework* pengembangan media pembelajaran digital untuk mendukung pencapaian *green skills*. Hal ini merupakan salah satu upaya untuk mengidentifikasi bagaimana media pembelajaran digital dapat secara tepat dipilih dan dikembangkan untuk meningkatkan komponen *green skills*. FGD dilakukan bersama Ahli *Green Skills*, Ahli Media Pembelajaran, dan Guru APHP-ATPH. Pelaksanaan Focus Group Discussion menggunakan prosedur pengumpulan data berdasarkan Akyıldız & Ahmed (2022). Hasil FGD selanjutnya disintesis menjadi *framework* pengembangan media pembelajaran digital berorientasi *green skills*. *Framework* ini diharapkan menjadi pedoman bagi praktisi pendidikan untuk secara tepat mengembangkan media pembelajaran digital untuk mendukung pencapaian *green skills* siswa.

## **3.2 Partisipan**

### **3.2.1 Pendekatan Kuantitatif**

Pemilihan populasi dan sampel untuk pengukuran *green skills* siswa SMK difokuskan pada siswa SMK Pusat Keunggulan di bidang Agriteknologi dan Agribisnis (Jurusan ATPH dan APHP) di Provinsi Jawa Barat. Pemilihan provinsi ini didasarkan pada fakta bahwa Jawa Barat memiliki tingkat investasi dan bisnis agriteknologi serta agribisnis terbesar di Indonesia (Sulistyowati et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa Jawa Barat merupakan sektor industri potensial yang krusial dalam penyerapan tenaga kerja di bidang agriteknologi dan agribisnis. Oleh karena itu, identifikasi dan pengembangan kompetensi *green skills* pada siswa SMK menjadi sangat penting guna menjawab kebutuhan industri di wilayah tersebut. Sementara pemilihan kategori SMK Pusat Keunggulan dipilih sebagai asal sekolah

responden atas predikat yang selektif terkategori dirancang untuk mengembangkan pendidikan vokasi yang unggul, dengan fokus pada penyiapan lulusan yang memiliki keterampilan sesuai dengan kebutuhan industri masa kini. Dengan status Pusat Keunggulan, sekolah-sekolah ini secara selektif diakui mampu memberikan gambaran yang representatif terkait pencapaian kompetensi siswa dalam konteks kesiapan kerja.

Pemilihan lokasi geografis dilakukan dengan metode stratified cluster sampling, memastikan bahwa tiap daerah di Provinsi Jawa Barat terwakili secara proporsional. Sampel penelitian melibatkan 10 sekolah dari 8 wilayah yurisdiksi Kantor Cabang Dinas Pendidikan di Provinsi Jawa Barat. Untuk penentuan subjek penelitian, digunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria siswa kelas XII. Hal ini dilakukan agar penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kompetensi yang telah dicapai oleh siswa selama masa pembelajaran di SMK.

### 3.2.2 Pendekatan Kualitatif

Untuk mengetahui faktor-faktor pertimbangan pengembangan media pembelajaran digital untuk mendukung pencapaian *green skills* dilakukan dengan metode Focus Group Discussion. Penelitian ini melibatkan partisipan terdiri 8 panelis yang terdiri dari 2 orang ahli *green skills* (*greening curriculum & greening TVET*), 1 orang ahli pengolahan pangan berkelanjutan, 2 orang ahli media, 1 orang guru agriteknologi dan agribisnis, dan 1 orang ahli pendidikan teknologi dan kejuruan. Profil panelis FGD ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Profil Panelis FGD

| No | Inisial dan Kode Pan | Peran                                  | Jabatan, Instansi                            | Deskripsi Reputasi  |
|----|----------------------|--|--|---|
| 1. | A<br>(Panelis 1)     | Ahli Pendidikan Teknologi dan Kejuruan | Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, UPI | Merupakan guru besar bidang pendidikan teknologi dan kejuruan. Penelitian berfokus pada employability skills, transferable skills, dan social skills. |
| 2. | MNH<br>(Panelis 2)   | Ahli <i>Green Skills &amp;</i>         | Pendidikan Teknologi                         | Merupakan ahli pengembang kurikulum dengan fokus penelitian   |

| No | Inisial dan Kode Pan | Peran                                | Jabatan, Instansi                                    | Deskripsi Reputasi   |
|----|----------------------|--------------------------------------|--|--|
|    |                      | Green Curriculum                     | Agroindustri, FPTI UPI                               | pada <i>green curriculum</i> dan <i>green skills</i> .   |
| 3. | AS (Panelis 3)       | Ahli Greening TVET                   | Sekolah Pascasarjana, UPI                            | Merupakan ahli pendidikan teknologi dan kejuruan dengan reputasi <i>Coordinator UNEVOC Center Indonesia</i> , UPI. Penelitian berfokus pada topik <i>greening TVET</i> dan <i>education for sustainability</i> |
| 4. | DC (Panelis 4)       | Ahli Pengolahan Pangan Berkelanjutan | Teknologi Pangan, UPI                                | Merupakan ahli teknologi pangan dengan penelitian fokus pada <i>green technology food processing</i> .   |
| 5. | CR (Panelis 5)       | Ahli Media Pembelajaran              | Teknologi Pendidikan dan Pengembangan Kurikulum, UPI | Merupakan ahli teknologi pendidikan berfokus pada media pembelajaran, instructional media, dan digital transformation in education.  |
| 6. | GR (Panelis 6)       | Ahli Media Pembelajaran              | Teknologi Pendidikan, UPI                            | Merupakan ahli teknologi pendidikan dengan fokus penelitian pada media pembelajaran, perpustakaan dan sains informasi, dan online learning.  |
| 7. | WWA (Panelis 7)      | Guru SMK APHP                        | Guru APHP, SMKN 5 Pangalengan                        | Merupakan pendidik bidang agriteknologi dan agribisnis pengajar mata pelajaran produktif.  |
| 8. | DR (Panelis 8)       | Ahli Pendidikan Matematika Teknik    | Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, UPI         | Merupakan ahli pendidikan matematika. Penelitian berfokus bidang matematika untuk pendidikan teknologi, media kreatif, dan kognisi.  |

### 3.3 Instrumen Penelitian

#### 3.3.1 Pendekatan Kuantitatif

Untuk mengevaluasi tingkat *green skills* siswa, dikembangkan instrumen tes *green skills*. Soal tes terdiri dari soal pilihan ganda dan uraian singkat. Kisi-kisi soal tes dikembangkan berdasarkan tinjauan pustaka *theoretical framework* yang diusung pada penelitian ini. Kisi-kisi instrumen soal tes terdiri dari komponen dan turunan indikator *green skills* siswa SMK ditunjukkan pada Tabel 3.2. Secara lengkap soal tes ditunjukkan pada Lampiran 1.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Soal Tes *Green Skills*

| No | Komponen   | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor          | Tingkat HOTS                           |
|----|--|--|------------|---------------|----------------|--|
| A1 | Environmental awareness and willingness to learn sustainable development | Menganalisis permasalahan lingkungan<br>(Emisi karbon dari industri makanan berdampak pada perubahan iklim; Sampah plastik berkaitan dengan kerusakan ekosistem)   | Fase F     | Pilihan Ganda | A1.01<br>A1.02 | Kognitif<br>Tingkat 4:<br>Menganalisis |
| A2 |  | Memetakan berbagai alternatif solusi atas permasalahan lingkungan<br>(Pengembangan green industry akan menurunkan kerusakan lingkungan; Kemasan makanan dari kertas lebih ramah lingkungan daripada bungkus plastik) | Fase E     | Pilihan Ganda | A2.03<br>A2.04 | Kognitif<br>Tingkat 4:<br>Menganalisis |
| A3 |  | Bersikap peduli terhadap masalah lingkungan<br>(pembuangan sampah sesuai kategorinya; peduli dengan dampak penggunaan jenis kemasan makanan terhadap lingkungan)   | Fase F     | Pilihan Ganda | A3.05<br>A3.06 | Afektif<br>Tingkat 5:<br>Menilai       |
| B1 | Innovation Skills to Identify Challenges and                             | Mengidentifikasi peluang untuk mendukung green growth<br>(Mengidentifikasi bahan pertanian yang dapat dijadikan kemasan ramah lingkungan; pemanfaatan limbah pengolahan pangan menjadi kompos)                       | Fase F     | Pilihan Ganda | B1.07<br>B1.08 | Kognitif<br>Tingkat 4:<br>Menganalisis |

| No | Komponen                        | Indikator   | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor          | Tingkat HOTS                           |
|----|---------------------------------|---|------------|---------------|----------------|--|
| B2 | Opportunities in Green Growth   | Membuat strategi kreatif untuk mendukung green growth (optimalisasi limbah industri; membuat produk yang layak jual dari limbah produksi pangan)                        | Fase E & F | Pilihan Ganda | B2.09<br>B2.10 | Kognitif<br>Tingkat 6:<br>Menciptakan  |
| B3 |                                 | Membuat solusi-solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan lingkungan (mempelajari pengembangan kemasan pangan bio-plastic; mengolah pangan dengan konsep zero-waste.) | Fase E & F | Pilihan Ganda | B3.11<br>B3.12 | Kognitif<br>Tingkat 6:<br>Menciptakan  |
| C1 | Communication Skills to Address | Menyampaikan ide dan informasi secara lisan dan tertulis (menuliskan ide tentang pengolahan pangan yang ramah lingkungan; menggunakan e-mail)                           | Fase E & F | Essay         | C1.13<br>C1.14 | Psikomotor<br>Tingkat 4:<br>Artikulasi |
| C2 | Sustainable Development         | Mensintesis materi kampanye tertulis (menuliskan resume dari suatu sumber bacaan; memahami sumber bacaan ilmiah)  | Fase E & F | Essay         | C2.15<br>C2.16 | Kognitif<br>Tingkat 4:<br>Menganalisis |
| C3 |                                 | Mendengarkan secara aktif (Mengolah informasi dan gagasan yang disampaikan orang lain; membuat kesimpulan dari suatu diskusi)   | Fase E     | Essay         | C3.17<br>C3.18 | Kognitif<br>Tingkat 5:<br>Mengevaluasi |

| No | Komponen                          | Indikator   | Topik Fase       | Bentuk Soal   | Nomor          | Tingkat HOTS                           |
|----|-----------------------------------|---|------------------|---------------|----------------|--|
| D1 | Adaptability Skills in Green Jobs | Menganut keterbukaan pikiran atau fleksibilitas kognitif terhadap pergeseran kebutuhan pekerjaan ramah lingkungan (green jobs) (terbuka terhadap kemunculan pekerjaan ramah lingkungan (green jobs); terbuka untuk menerima pendapat orang lain.) | Fase E           | Pilihan Ganda | D1.19<br>D1.20 | Afektif<br>Tingkat 2:<br>Merespon      |
| D2 |                                   | Merespon perubahan lingkungan kerja yang bergeser ke arah pekerjaan ramah lingkungan (green jobs) secara positif (Percaya diri untuk berkompetisi dengan orang lain; pantang menyerah dalam mengerjakan tugas.)                                   | Fase E & F       | Pilihan Ganda | D2.21<br>D2.22 | Afektif<br>Tingkat 2:<br>Merespon      |
| D3 |                                   | Menunjukkan sikap proaktif terhadap perubahan lingkungan kerja (Memberikan id/ inisiatif e meski tidak diminta oleh orang lain; mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan baru)   | Fase E<br>Fase F | Pilihan Ganda | D3.23<br>D3.24 | Afektif<br>Tingkat 2:<br>Merespon      |
| E1 | Management of waste               | Menafsirkan hierarki pengelolaan limbah (Menafsirkan hal pertama yang harus diprioritaskan dan terakhir dalam pengelolaan limbah)   | Fase E & F       | Pilihan Ganda | E1.25<br>E1.26 | Kognitif<br>Tingkat 4:<br>Menganalisis |

| No | Komponen | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor                   | Tingkat HOTS                          |
|----|----------|--|------------|---------------|-------------------------|---------------------------------------|
| E2 |          | Mengelola pengelolaan limbah cair, padat dan gas dalam industri pangan<br>(Memahami regulasi/peraturan pengelolaan limbah industri pangan; Menganalisis dampak limbah cair, padat, gas terhadap lingkungan; mengikuti prosedur pengelolaan limbah cair, padat, gas dari industri pangan) | Fase E & F | Pilihan Ganda | E2.27<br>E2.28<br>E2.29 | Kognitif<br>Tingkat 6:<br>Menciptakan |
| E3 |          | Menerapkan pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)<br>(Menganalisis dampak limbah B3 industri pangan terhadap lingkungan; menerapkan prosedur pengelolaan limbah B3 industri pangan)   | Fase F     | Pilihan Ganda | E3.30<br>E3.31          | Kognitif<br>Tingkat 3:<br>Menerapkan  |

Instrumen tes selanjutnya dimuat dalam Google Form dengan tautan ringkas sebagai berikut <https://bit.ly/greenskills-vokasional>.

Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi *green skills* siswa SMK selanjutnya dilakukan analisis butir soal tes meliputi validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran. Data diperoleh dari percobaan hasil tes pada 20 siswa kelas XII SMK yang terdiri dari 10 siswa dari jurusan APHP dan 10 siswa dari jurusan ATPH. Analisis butir soal ini dilakukan dengan analisis Rasch menggunakan Aplikasi Winstep. Soal merupakan pilihan ganda dan essay, jawaban benar diberi kode “1” dan jawaban benar diberi kode “0”. Analisis butir soal dilakukan dengan kriteria sebagai berikut.

### 3.3.1.1 Uji Validitas

Analisis validitas instrumen tes *green skills* dilakukan dengan *RASCH Analysis* berdasarkan nilai Outfit Mean Square (MNSQ), Outfit Z-Standards (ZSTD) dan Point Measure Correlation (PT MEASURE CORR). Setiap butir soal tes dinyatakan valid jika memiliki kriteria sebagai berikut:

- (1) MNSQ diterima jika nilai  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- (2) ZSTD diterima jika  $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
- (3) PT MEASURE CORR diterima jika  $0,4 < \text{PT MEASURE CORR} < 0,85$

Jika butir soal tes *green skills* memenuhi setidaknya satu dari kriteria tersebut maka butir soal tes tersebut dinyatakan valid. Hasil analisis validitas butir soal menggunakan analisis rasch ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Butir Soal dengan Analisis Rasch

| No. Butir Soal | Kode Soal | OUTFIT |      | PT MEASURE CORR | Keterangan |
|----------------|-----------|--------|------|-----------------|------------|
|                |           | MNSQ   | ZSTD |                 |            |
| 1              | A1.1      | 1.25   | 1.14 | .18             | Valid      |
| 2              | A1.2      | .45    | -.85 | .65             | Valid      |
| 3              | A2.3      | 1.33   | 1.45 | .07             | Valid      |
| 4              | A2.4      | .87    | -.39 | .47             | Valid      |
| 5              | A3.5      | 1.59   | .82  | -.04            | Valid      |
| 6              | A3.6      | 1.47   | 1.11 | .08             | Valid      |
| 7              | B1.7      | 1.62   | 2.49 | -.12            | Valid      |
| 8              | B1.8      | 1.36   | 1.19 | .25             | Valid      |
| 9              | B2.9      | 1.28   | 1.22 | .13             | Valid      |
| 10             | B2.10     | 1.14   | .50  | .15             | Valid      |
| 11             | B3.11     | .78    | -.87 | .56             | Valid      |

| No. Butir Soal | Kode Soal | OUTFIT |       | PT MEASURE CORR | Keterangan  |
|----------------|-----------|--------|-------|-----------------|-------------|
|                |           | MNSQ   | ZSTD  |                 |             |
| 12             | B3.12     | .67    | -.34  | .42             | Valid       |
| 13             | C1.13     | .93    | -.23  | .41             | Valid       |
| 14             | C1.14     | 1.08   | .42   | .27             | Valid       |
| 15             | C2.15     | 1.08   | .32   | .43             | Valid       |
| 16             | C2.16     | .90    | -.11  | .48             | Valid       |
| 17             | C2.17     | .64    | -1.56 | .68             | Valid       |
| 18             | C2.18     | .64    | -1.30 | .65             | Valid       |
| 19             | D1.19     | .40    | -.58  | .52             | Valid       |
| 20             | D1.20     | .41    | -.92  | .64             | Valid       |
| 21             | D1.21     | .58    | -.27  | .35             | Valid       |
| 22             | D1.22     | .40    | -.58  | .52             | Valid       |
| 23             | D3.23     | 1.15   | .63   | .22             | Valid       |
| 24             | D3.24     | .27    | -.32  | .45             | Valid       |
| 25             | E1.25     | .89    | -.39  | .45             | Valid       |
| 26             | E1.26     | .88    | .07   | .32             | Valid       |
| 27             | E2.27     | .64    | -1.56 | .70             | Valid       |
| 28             | E2.28     | .46    | -.48  | .48             | Valid       |
| 29             | E2.29     | .48    | -.75  | .57             | Valid       |
| 30             | E3.30     | 2.92   | 2.65  | -.40            | Tidak Valid |
| 31             | E3.31     | 1.17   | .59   | .14             | Valid       |

Berdasarkan Tabel 3.3, diperoleh kesimpulan bahwa dari 31 butir soal, 30 butir soal diantaranya valid dan 1 soal tidak valid yakni nomor 30 atau dengan kode soal E3.30. Selanjutnya soal yang tidak valid dikecualikan dari soal tes.

### 3.3.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen tes *green skills* dinilai berdasarkan parameter reliabilitas butir soal dan hasil nilai siswa dengan memperhatikan Cronbach's alpha ( $\alpha$ ) dan *item reliability*. Interpretasi nilai Cronbach's alpha dan *item reliability* rasch ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Cronbach's alpha dan Item Reliability Rasch

| Nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) | Kriteria       | Rasch Item Reliability ( $R$ ) | Kriteria    |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------|
| $\alpha \geq 0,80$                  | Sangat Baik    | $\alpha \geq 0,94$             | Istimewa    |
| $0,70 \leq \alpha < 0,80$           | Baik           | $0,91 \leq \alpha < 0,94$      | Sangat Baik |
| $0,60 \leq \alpha < 0,70$           | Dapat Diterima | $0,81 \leq \alpha < 0,91$      | Baik        |

| Nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) | Kriteria             | Rasch Item Reliability ( $R$ ) | Kriteria |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------|
| $0,50 \leq \alpha < 0,60$           | Diragukan            | $0,67 \leq \alpha < 0,81$      | Cukup    |
| $\alpha < 0,50$                     | Tidak Dapat Diterima | $\alpha < 0,67$                | Lemah    |

Analisis dilakukan dengan analisis rasch menggunakan aplikasi *Winstep*. Hasil uji reliabilitas instrumen tes *green skills* ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Reliabilitas berdasarkan Nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) dan Rasch Item Reliability ( $R$ )

| Nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) | Kriteria | Rasch Item Reliability ( $R$ ) | Kriteria |
|-------------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| 0,73                                | Baik     | 0,83                           | Baik     |

Tabel 3.5 menunjukkan hasil uji reliabilitas dengan kriteria baik pada berdasarkan nilai nilai cronbach's alpha ( $\alpha$ ) dan rasch item reliability ( $R$ ). Dengan demikian hal ini menunjukkan bahwa instrumen ini dapat diandalkan untuk menguji *green skills* siswa.

### 3.3.1.3 Uji Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal diukur dengan memperhatikan nilai logit dari setiap butir soal. Nilai logit diperoleh menggunakan analisis rasch. Nilai logit butir soal instrumen tes *green skills* ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Nilai Logit Butir Soal

| Nomor Butir Soal | Kode Soal | Jumlah Partisipan yang menjawab Benar | Nilai Logit Butir Soal |
|------------------|-----------|---------------------------------------|------------------------|
| 2                | A1.02     | 3                                     | 2.22                   |
| 12               | B3.12     | 3                                     | 2.22                   |
| 15               | C2.15     | 4                                     | 1.83                   |
| 26               | E1.26     | 4                                     | 1.83                   |
| 30               | E3.30     | 4                                     | 1.83                   |
| 6                | A3.06     | 5                                     | 1.50                   |

| <b>Nomor Butir Soal</b> | <b>Kode Soal</b> | <b>Jumlah Partisipan yang menjawab Benar</b> | <b>Nilai Logit Butir Soal</b> |
|-------------------------|------------------|--|-------------------------------|
| 16                      | C2.16            | 5  | 1.50                          |
| 31                      | E3.31            | 6  | 1.21                          |
| 4                       | A2.04            | 7  | .95                           |
| 18                      | C2.18            | 7  | .95                           |
| 11                      | B3.11            | 8  | .70                           |
| 17                      | C2.17            | 8  | .70                           |
| 25                      | E1.25            | 8  | .70                           |
| 9                       | B2.09            | 9  | .46                           |
| 14                      | C1.14            | 9  | .46                           |
| 1                       | A1.01            | 10   | .23                           |
| 3                       | A2.03            | 10   | .23                           |
| 7                       | B1.07            | 10   | .23                           |
| 27                      | E2.27            | 10   | .23                           |
| 13                      | C1.13            | 11   | .00                           |
| 23                      | D3.23            | 12   | -.24                          |
| 8                       | B1.08            | 13   | -.49                          |
| 10                      | B2.10            | 14   | -.75                          |
| 20                      | D1.20            | 17   | -1.74                         |
| 29                      | E2.29            | 17   | -1.74                         |
| 19                      | D1.19            | 18   | -2.24                         |
| 21                      | D1.21            | 18   | -2.24                         |
| 22                      | D1.22            | 18   | -2.24                         |
| 28                      | E2.28            | 18   | -2.24                         |
| 5                       | A3.05            | 19   | -3.03                         |
| 24                      | D3.24            | 19   | -3.03                         |

Tabel 3.6 menunjukkan nilai logit butir soal yang diurutkan dari nilai logit tertinggi hingga terendah. Nilai logit yang tinggi menunjukkan tingkat kesukaran yang tinggi. Pengelompokkan tingkat kesukaran dapat dilakukan dengan

memperhatikan nilai separation butir soal. Semakin tinggi nilai separation maka semakin banyak kelompok butir yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai separation sebesar 2.22. Persamaan yang dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesulitan butir soal dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kelompok} = \frac{(4 \times \text{Nilai Separation}) + 1}{3}$$

Berdasarkan persamaan tersebut, maka jumlah kelompok tingkat kesukaran butir soal instrumen tes *green skills* dapat ditunjukkan pada persamaan berikut

$$\text{Jumlah Kelompok} = \frac{(4 \times 2,22) + 1}{3} = 3,29$$

Berdasarkan hasil perhitungan, pengelompokan tingkat kesukaran dapat dibagi menjadi 3,29 atau dibulatkan menjadi 3 kelompok yakni sukar, sedang, dan mudah. Diketahui nilai logit tertinggi adalah sebesar 1.50 dan nilai logit terendah adalah -3.03. Maka rentang nilai adalah 4,53 terbagi ke dalam 3 kelompok tingkat kesukaran ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pembagian Kelompok Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Rentang Logit ( $L$ )  | Kelompok Kesukaran |
|------------------------|--------------------|
| $-0.01 \leq L < 1,50$  | Sukar              |
| $-1,51 \leq L < -0.01$ | Sedang             |
| $-3.03 \leq L < -1,51$ | Mudah              |

Berdasarkan pengelompokan tingkat kesukaran yang ditunjukkan pada tabel 3.7, butir soal dikelompokkan sesuai dengan kelompok kesukarannya. Pengelompokan butir soal instrumen tes *green skills* ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Butir Soal berdasarkan Tingkat Kesukaran

| Kelompok Kesukaran | Jumlah Soal | Butir Soal  |
|--------------------|-------------|---|
| Sukar              | 20          | [A1.02], [B3.12], [C2.15], [E1.26], [E3.30], [A3.06], [C2.16], [E3.31], [A2.04], [C2.18], [B3.11], [C2.17], [E1.25], [B2.09], [C1.14], [A1.01], [A2.03], [B1.07], [E2.27], [C1.13]. |
| Sedang             | 3           | [D3.23], [B1.08], [B2.10]   |

| Kelompok Kesukaran | Jumlah Soal | Butir Soal   |
|--------------------|-------------|--|
| Mudah              | 8           | [D1.20], [E2.29], [D1.19], [D1.21], [D1.22], [E2.28], [A3.05], [D3.24] |

Tabel 3.8 menunjukkan bahwa butir soal yang terkategori sukar berjumlah 20 soal, soal yang terkategori sedang berjumlah 3 soal, dan soal yang terkategori mudah berjumlah 8 soal. Komposisi soal yang lebih banyak didominasi soal sukar dibandingkan soal sedang dan mudah ditujukan untuk memastikan pengukuran *green skills* yang lebih mendalam dan komprehensif pada soal-soal berjenis HOTS. Soal soal tersebut mengevaluasi kemampuan analisis dan aplikasi pengetahuan dalam konteks yang kompleks.

#### 3.3.1.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda soal dinyatakan melalui indeks daya pembeda yang berkisar antara 0 sampai 100% (Tabel 3.9). Makin tinggi indeks daya pembeda, maka semakin baik kemampuan soal untuk membedakan antara kelompok tinggi dan kelompok rendah.

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

| Nilai Daya Beda ( $D$ )   | Interpretasi |
|---------------------------|--------------|
| $\alpha \geq 0,20$        | Buruk        |
| $0,21 \leq \alpha < 0,40$ | Cukup        |
| $0,41 \leq \alpha < 0,70$ | Baik         |
| $0,70 \leq \alpha < 1,00$ | Sangat Baik  |

Analisis daya pembeda untuk instrumen tes *green skills* dalam bentuk pilihan ganda dan uraian singkat dilakukan dengan menggunakan aplikasi ANATES versi 4.0.9. Hasil analisis daya pembeda ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Pembagian Kelompok Tingkat Kesukaran Butir Soal

| No. Butir Soal | Kode Soal | Nilai Daya Pembeda ( $D$ ) (%) | Keterangan |
|----------------|-----------|--------------------------------|------------|
| 1              | A1.1      | 40,00                          | Cukup      |
| 2              | A1.2      | 60,00                          | Baik       |

| No. Butir Soal | Kode Soal | Nilai Daya Pembeda (D) (%) | Keterangan  |
|----------------|-----------|----------------------------|-------------|
| 3              | A2.3      | 20,00                      | Cukup       |
| 4              | A2.4      | 60,00                      | Baik        |
| 5              | A3.5      | 0,00                       | Buruk       |
| 6              | A3.6      | 0,00                       | Buruk       |
| 7              | B1.7      | -20,00                     | Buruk       |
| 8              | B1.8      | 40,00                      | Cukup       |
| 9              | B2.9      | 0,00                       | Buruk       |
| 10             | B2.10     | 0,00                       | Buruk       |
| 11             | B3.11     | 80,00                      | Sangat Baik |
| 12             | B3.12     | 40,00                      | Baik        |
| 13             | C1.13     | 60,00                      | Baik        |
| 14             | C1.14     | 40,00                      | Baik        |
| 15             | C2.15     | 40,00                      | Baik        |
| 16             | C2.16     | 60,00                      | Baik        |
| 17             | C2.17     | 80,00                      | Sangat Baik |
| 18             | C2.18     | 80,00                      | Sangat Baik |
| 19             | D1.19     | 80,00                      | Sangat Baik |
| 20             | D1.20     | 40,00                      | Cukup       |
| 21             | D1.21     | 20,00                      | Buruk       |
| 22             | D1.22     | 20,00                      | Buruk       |
| 23             | D3.23     | 40,00                      | Baik        |
| 24             | D3.24     | 20,00                      | Buruk       |
| 25             | E1.25     | 40,00                      | Cukup       |
| 26             | E1.26     | 20,00                      | Buruk       |
| 27             | E2.27     | 100,00                     | Sangat Baik |
| 28             | E2.28     | 20,00                      | Buruk       |
| 29             | E2.29     | 40,00                      | Cukup       |
| 30             | E3.30     | -40,00                     | Buruk       |
| 31             | E3.31     | 40,00                      | Cukup       |

Tabel 3.10 menunjukkan kategori soal berdasarkan analisis daya pembeda. Berdasarkan temuan, terdapat 10 dari 31 soal yang terkategori buruk untuk membedakan kemampuan siswa. Oleh karena itu 10 soal tersebut selanjutnya diperbaiki secara konstruk dengan meningkatkan taraf kesukaran. Namun, terdapat satu butir soal yang sebelumnya dinyatakan tidak valid yaitu soal dengan kode E.3.30, sehingga hanya 30 butir soal saja yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat *green skills* siswa. Selanjutnya, 30 butir soal dapat digunakan pada penelitian ini sebagai instrumen penelitian untuk mengevaluasi tingkat *green skills* siswa.

### 3.3.1.5 Kisi-kisi Instrumen Tes *Green Skills*

Pengukuran *green skills* siswa SMK dilakukan dengan menggunakan teknik tes tertulis berupa pilihan ganda dan essay. Kisi-kisi tes pada penelitian ini mengacu pada komponen dan indikator *green skills* yang digunakan pada penelitian ini (Tabel 2.6) dan berfokus pada capaian pembelajaran kurikulum merdeka untuk bidang APHP dan ATPH. Komponen dan indikator selanjutnya dirujuk sebagai kisi-kisi soal tes sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kisi-kisi Instrumen Tes

| No | Komponen   | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor          |
|----|--|--|------------|---------------|----------------|
| A1 | Environmental awareness and willingness to learn sustainable development | Menganalisis permasalahan lingkungan<br>(Emisi karbon dari industri makanan berdampak pada perubahan iklim; Sampah plastik berkaitan dengan kerusakan ekosistem)   | Fase F     | Pilihan Ganda | A1.01<br>A1.02 |
| A2 |  | Memetakan berbagai alternatif solusi atas permasalahan lingkungan<br>(Pengembangan green industry akan menurunkan kerusakan lingkungan; Kemasan makanan dari kertas lebih ramah lingkungan daripada bungkus plastik) | Fase E     | Pilihan Ganda | A2.03<br>A2.04 |
| A3 |  | Bersikap peduli terhadap masalah lingkungan<br>(pembuangan sampah sesuai kategorinya; peduli dengan dampak penggunaan jenis  | Fase F     | Pilihan Ganda | A3.05<br>A3.06 |

| No | Komponen   | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor          |
|----|--|--|------------|---------------|----------------|
|    |  | kemasan makanan terhadap lingkungan)   |            |               |                |
| B1 | Innovation Skills to Identify Challenges and Opportunities in Green Growth | Mengidentifikasi peluang untuk mendukung green growth<br>(Mengidentifikasi bahan pertanian yang dapat dijadikan kemasan ramah lingkungan; pemanfaatan limbah pengolahan pangan menjadi kompos) | Fase F     | Pilihan Ganda | B1.07<br>B1.08 |
| B2 |  | Membuat strategi kreatif untuk mendukung green growth (optimalisasi limbah industri; membuat produk yang layak jual dari limbah produksi pangan)   | Fase E & F | Pilihan Ganda | B2.09<br>B2.10 |
| B3 |  | Membuat solusi-solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan lingkungan (mempelajari pengembangan kemasan pangan bio-plastic; mengolah pangan dengan konsep zero-waste.)                        | Fase E & F | Pilihan Ganda | B3.11<br>B3.12 |
| C1 | Communication Skills to Address Sustainable Development                    | Menyampaikan ide dan informasi secara lisan dan tertulis<br>(menuliskan ide tentang pengolahan pangan yang   | Fase E & F | Essay         | C1.13<br>C1.14 |

| No | Komponen                          | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal   | Nomor          |
|----|-----------------------------------|--|------------|---------------|----------------|
|    |                                   | ramah lingkungan;<br>menggunakan e-mail)   |            |               |                |
| C2 |                                   | Mensintesis materi kampanye tertulis<br>(menuliskan resume dari suatu sumber bacaan; memahami sumber bacaan ilmiah)  | Fase E & F | Essay         | C2.15<br>C2.16 |
| C3 |                                   | Mendengarkan secara aktif<br>(Mengolah informasi dan gagasan yang disampaikan orang lain; membuat kesimpulan dari suatu diskusi)   | Fase E     | Essay         | C3.17<br>C3.18 |
| D1 | Adaptability Skills in Green Jobs | Menganut keterbukaan pikiran atau fleksibilitas kognitif terhadap pergeseran kebutuhan pekerjaan ramah lingkungan (green jobs)<br>(terbuka terhadap kemunculan pekerjaan ramah lingkungan (green jobs); terbuka untuk menerima pendapat orang lain.) | Fase E     | Pilihan Ganda | D1.19<br>D1.20 |
| D2 |                                   | Merespon perubahan lingkungan kerja yang bergeser ke arah pekerjaan ramah lingkungan (green jobs) secara positif<br>(Percaya diri untuk berkompetisi dengan orang  | Fase E & F | Pilihan Ganda | D2.21<br>D2.22 |

| No | Komponen            | Indikator   | Topik Fase       | Bentuk Soal   | Nomor                   |
|----|---------------------|---|------------------|---------------|-------------------------|
|    |                     | lain; pantang menyerah dalam mengerjakan tugas.)  |                  |               |                         |
| D3 |                     | Menunjukkan sikap proaktif terhadap perubahan lingkungan kerja (Memberikan id/ inisiatif e meski tidak diminta oleh orang lain; mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan baru)   | Fase E<br>Fase F | Pilihan Ganda | D3.23<br>D3.24          |
| E1 | Management of waste | Menafsirkan hierarki pengelolaan limbah (Menafsirkan hal pertama yang harus diprioritaskan dan terakhir dalam pengelolaan limbah)   | Fase E & F       | Pilihan Ganda | E1.25<br>E1.26          |
| E2 |                     | Mengelola pengelolaan limbah cair, padat dan gas dalam industri pangan (Memahami regulasi/peraturan pengelolaan limbah industri pangan; Menganalisis dampak limbah cair, padat, gas terhadap lingkungan; mengikuti prosedur pengelolaan limbah cair, padat, gas dari industri pangan) | Fase E & F       | Pilihan Ganda | E2.27<br>E2.28<br>E2.29 |
| E3 |                     | Menerapkan pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)  | Fase F           | Pilihan Ganda | E3.30                   |

| No | Komponen | Indikator  | Topik Fase | Bentuk Soal | Nomor |
|----|----------|--|------------|-------------|-------|
|    |          | (Menganalisis dampak limbah B3 industri pangan terhadap lingkungan; menerapkan prosedur pengelolaan limbah B3 industri pangan) |            |             |       |

Setelah pengembangan dilakukan proses pengambilan data dengan hasil tingkat *green skills* siswa. Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif terhadap masing-masing komponen *green skills* siswa.

### 3.3.2 Pendekatan Kualitatif

Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data analisis dalam mengembangkan *framework* pengembangan media pembelajaran digital berorientasi *green skills* adalah FGD dengan bentuk wawancara semi-terstruktur. Kisi-kisi pedoman FGD ditunjukkan pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kisi-kisi Pedoman FGD

| No | Fokus Diskusi                                | Deskripsi  | Pembahas                                     |
|----|--|--|--|
| 1  | Pembahasan masalah <i>green skills</i>       | Memetakan karakter pembelajaran pencapaian komponen dan indikator <i>green skills</i>    | Ahli <i>Green Skills &amp; Greening TVET</i> |
|    |  | Menentukan indikator mana yang perlu menjadi prioritas untuk pembelajaran di SMK         | Ahli PTK                                     |
|    |  | Keytrend Wawasan Penting Pengolahan Pangan Berkelanjutan                                 | Ahli Pengolahan Pangan Berkelanjutan         |
| 2  | Belajar dan Pembelajaran <i>Green Skills</i> | Memaparkan kondisi implementasi aktual <i>green skills</i> dalam kurikulum merdeka serta | Guru SMK APHP & ATPH                         |

| No | Fokus Diskusi  | Deskripsi   | Pembahas                |
|----|--|---|-------------------------|
|    |  | media pembelajaran yang digunakan di SMK bidang agriteknologi dan agribisnis beserta efektivitasnya.  |                         |
| 3  | Pemilihan Media Pembelajaran Digital untuk Pembelajaran Berorientasi <i>Green Skills</i> . | Memaparkan taksonomi media pembelajaran serta merumuskan rekomendasi jenis media pembelajaran digital yang perlu dikembangkan untuk setiap komponen <i>green skills</i> | Ahli Media Pembelajaran |

Adapun daftar pertanyaan pada FGD disajikan sebagai pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Daftar Pertanyaan FGD

| Daftar Pertanyaan   | Narasumber                             |
|---|--|
| Menurut anda, langkah apa saja yang dapat dilakukan untuk mendukung pencapaian <i>green skills</i> di SMK dalam konteks pendidikan teknologi dan kejuruan? Dan sebaiknya mulai dari mana?   | Ahli Pendidikan Teknologi dan Kejuruan |
| Bagaimana pandangan anda mengenai upaya meningkatkan <i>green skills</i> in TVET terutama di level SMK di negara lain? Bagaimana anda menilai kebijakan pemerintah Indonesia terkait upaya peningkatan <i>green skills</i> untuk siswa SMK sebagai calon tenaga kerja yang akan mengisi <i>green jobs</i> ? | Ahli Greening TVET                     |
| Bagaimana peran teknologi media pembelajaran digital mendukung peningkatan <i>green skills</i> yang efektif? Apa saja yang perlu diperhatikan dalam memilih media pembelajaran digital untuk mencapai kompetensi siswa dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik?                                     | Ahli Media Pembelajaran                |

| Daftar Pertanyaan   | Narasumber                                  |
|---|---|
| Dalam konteks pengolahan pangan berkelanjutan, topik apa saja yang anda rasa penting agar dapat memenuhi komponen <i>green skills</i> tersebut?   | Ahli Pangan Berkelanjutan                   |
| Menurut anda, pada komponen dan indikator ini, kurikulum dan pembelajaran seperti apa yang dapat mendukung peningkatan komponen ini?              | Ahli <i>Green Skills</i> & Green Curriculum |
| Menurut anda, apakah komponen dan indikator ini dapat dicapai dengan strategi pembelajaran yang sudah berjalan di SMK?                            | Guru Agroteknologi dan Agribisnis           |
| Menurut anda, media pembelajaran digital apa yang efektif dapat meningkatkan kompetensi pada komponen dan indikator <i>green skills</i> tersebut? | Ahli Media Pembelajaran                     |

Dari hasil FGD, diperoleh transkrip FGD berisikan tentang pendapat para ahli tentang: urgensi setiap komponen *green skills*, cara mengajarkan pembelajaran *green skills*, dan media pembelajaran digital apa yang dapat mendukung pembelajaran *green skills*.

### 3.4 Prosedur Penelitian

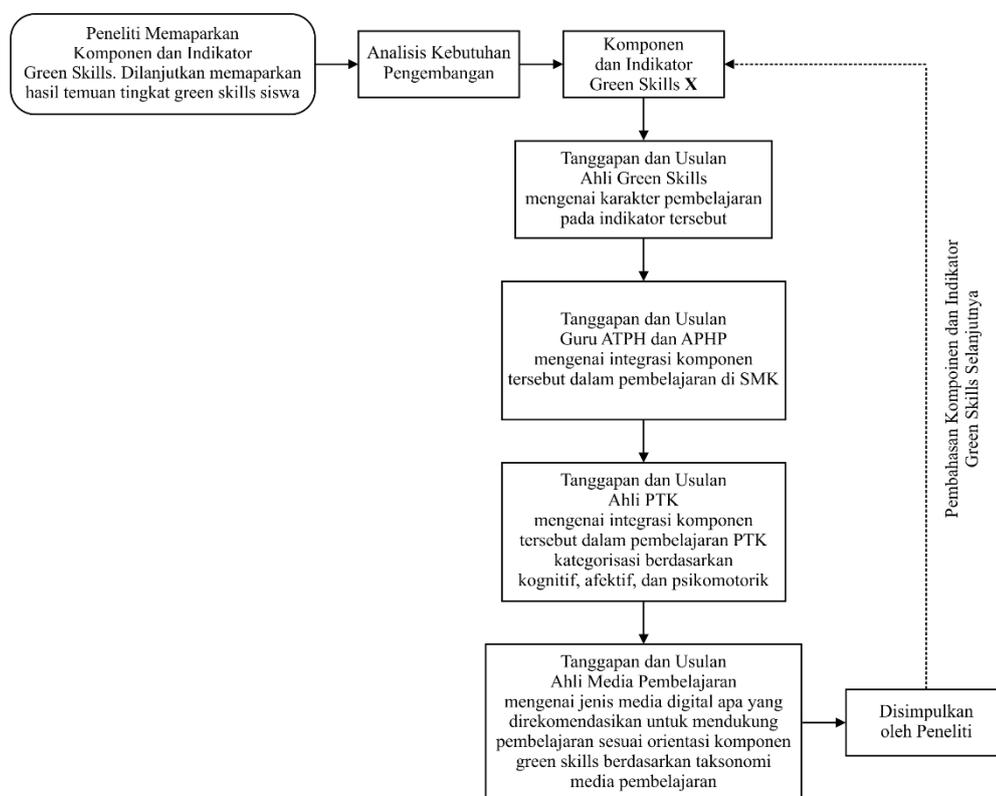
#### 3.4.1 Pendekatan Kuantitatif

Pengukuran tingkat *green skills* siswa secara kuantitatif diukur menggunakan instrumen yang telah dikembangkan oleh peneliti. Instrumen selanjutnya dimuat ke dalam Google Form dengan tautan <https://bit.ly/greenskills-vokasional>. Tautan tersebut selanjutnya disebarikan kepada siswa melalui guru produktif di SMK dan jurusan yang telah ditentukan pada penelitian ini. Hasil tes selanjutnya dianalisis dengan pendekatan kuantitatif deskriptif dan rasch analysis.

#### 3.4.2 Pendekatan Kualitatif

*Framework* pengembangan media pembelajaran digital untuk mendukung pencapaian *green skills* siswa SMK dilakukan melalui proses *Focus Group Discussion*. FGD dimaksudkan untuk menarik kesimpulan terhadap makna-mana

intersubjektif yang sulit diberi makna sendiri oleh peneliti karena subjektivitas peneliti. Adapun prosedur FGD pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Pelaksanaan FGD

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Pendekatan Kuantitatif

##### 3.5.1.1 Analisis Deskriptif

Data hasil tes selanjutnya dianalisis secara kuantitatif deskriptif pada setiap komponen dan indikator untuk menentukan tingkat *green skills* siswa. Penentuan tinggi rendahnya *green skills* siswa secara kolektif dibagi berdasarkan 5 tingkat kriteria yakni Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, Sangat Rendah (Tabel 3.14). Nilai persentase didapat dari hasil bagi antara jumlah siswa yang menjawab benar dan jumlah seluruh siswa yang terlibat.

Tabel 3.14 Kriteria Nilai Tes terhadap Kriteria Tingkat *Green Skills*

| Nilai            | Kriteria      |
|------------------|---------------|
| $0 < x \leq 20$  | Sangat Rendah |
| $20 < x \leq 40$ | Rendah        |

| Nilai             | Kriteria      |
|-------------------|---------------|
| $40 < x \leq 60$  | Sedang        |
| $70 < x \leq 80$  | Tinggi        |
| $80 < x \leq 100$ | Sangat Tinggi |

### 3.5.1.2 Analisis Bias (Differential Item Functioning/ DIF)

Penelitian ini menggunakan analisis DIF untuk mengidentifikasi apakah ada bias item berdasarkan kelompok tertentu. Analisis DIF yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis DIF seragam yang membandingkan semua tingkat kemampuan dari dua kelompok atau lebih. Analisis DIF menunjukkan respons peserta berdasarkan sub kelompok untuk setiap item dalam ujian (Bond & Fox, 2015; Boone et al., 2014; Khine, 2020). Nilai DIF dapat dikatakan tidak bias jika nilai DIF ( $p < 0,05$ ). Pada penelitian ini, dilakukan analisis DIF untuk melihat apakah terdapat bias berdasarkan jenis kelamin, lokasi sekolah, dan program keahlian.

### 3.5.2 Pendekatan Kualitatif

Analisis data dimulai dengan pencarian dan penyusunan data yang dikumpulkan dari fokus penelitian. Proses ini mencakup reduksi data (yaitu tindakan yang berkaitan dengan proses pemilihan, pemfokusan, penyederhanaan, abstraksi, dan transformasi data mentah di lapangan), interpretasi data (yaitu, pengklasifikasian dan identifikasi data, yang berarti menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan diklasifikasikan untuk mengambil kesimpulan dari data tersebar) (Ray et al., 2021). Data hasil FGD berupa transkrip percakapan dan notulensi diskusi selanjutnya dianalisis menggunakan aplikasi NVIVO 15. Keunggulan NVivo termasuk kemampuan manajemen datanya dan kemampuan untuk membantu dalam pengolahan dan analisis data mendalam (Vanhaeght, 2019).

Langkah pertama adalah reduksi data, di mana informasi yang tidak relevan dihilangkan untuk fokus pada informasi penting. Selanjutnya, data yang telah direduksi dikategorisasikan berdasarkan tema yang muncul, seperti jenis media pembelajaran digital dan komponen *green skills* yang ditingkatkan. Setiap kategori kemudian dianalisis lebih lanjut untuk memahami makna dan implikasinya, bertujuan mengidentifikasi bagaimana dan mengapa media pembelajaran digital

dapat meningkatkan *green skills*. Langkah terakhir adalah verifikasi hasil analisis untuk memastikan interpretasi data sesuai dengan kenyataan dan tidak bias, sehingga memberikan wawasan mendalam mengenai efektivitas media pembelajaran digital dalam meningkatkan *green skills* siswa. Hasil analisis ini akan menjadi pondasi riset lanjutan dalam bentuk *framework* pengembangan media pembelajaran untuk mendukung pencapaian *green skills* siswa SMK.