

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan yang didasarkan pada model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model 4-D ini dirancang secara sistematis dan detail, dengan landasan teoritis yang kuat dalam desain produk pendidikan, sehingga menghasilkan produk yang memenuhi kriteria kelayakan. Selain itu, model ini menuntut peneliti untuk melakukan uji efektivitas terhadap produk yang dihasilkan sebelum produk tersebut dapat diperkenalkan atau disebarluaskan secara luas (Mesra, dkk., 2023, hlm. 44). Model penelitian dan pengembangan 4-D meliputi empat langkah pengembangan.

1. Tahap *define* (pendefinisian) merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan hal-hal terkait ketentuan pembelajaran. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan pengembangan instrumen penilaian kinerja, sehingga dapat menjadi alternatif dalam melakukan kegiatan evaluasi hasil pembelajaran.
2. Tahap *design* (Perancangan) tahap ini bertujuan untuk merancang prototype produk yang disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.
3. Tahap *develop* (pengembangan) adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan. Tahap ini meliputi langkah penilaian ahli yang diikuti dengan revisi, dan uji coba pengembangan.
4. Tahap *disseminate* (penyebaran) merupakan tahap akhir pengembangan, tahap diseminasi dilakukan untuk menawarkan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen untuk menilai kinerja dalam perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Pelaksanaan penelitian dilakukan guna menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya. Fokus rumusan masalah dalam penelitian ini adalah memahami proses pengembangan dan proses mendapat instrumen yang valid pada perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Hasil penelitian kemudian diuraikan berdasarkan kebutuhan dalam pengembangan instrumen, yang mencakup tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, hingga penyebaran instrumen penilaian kinerja.

3.2 Partisipan

Tujuan penelitian ini untuk merancang dan menghasilkan sebuah alat evaluasi yang mampu menilai performa mahasiswa program pendidikan teknik otomotif dalam pelaksanaan praktikum pada mata kuliah teknologi kendaraan listrik, khususnya pada topik perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Partisipan penelitian di butuhkan dalam penelitian untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kesesuaian dan kecocokan materi. Partisipan dalam penelitian ini meliputi dua dosen Pendidikan Teknik Otomotif UPI, dan satu peneliti ahli *fuel cell* di PT.PLN Puslitbang sebagai validator.

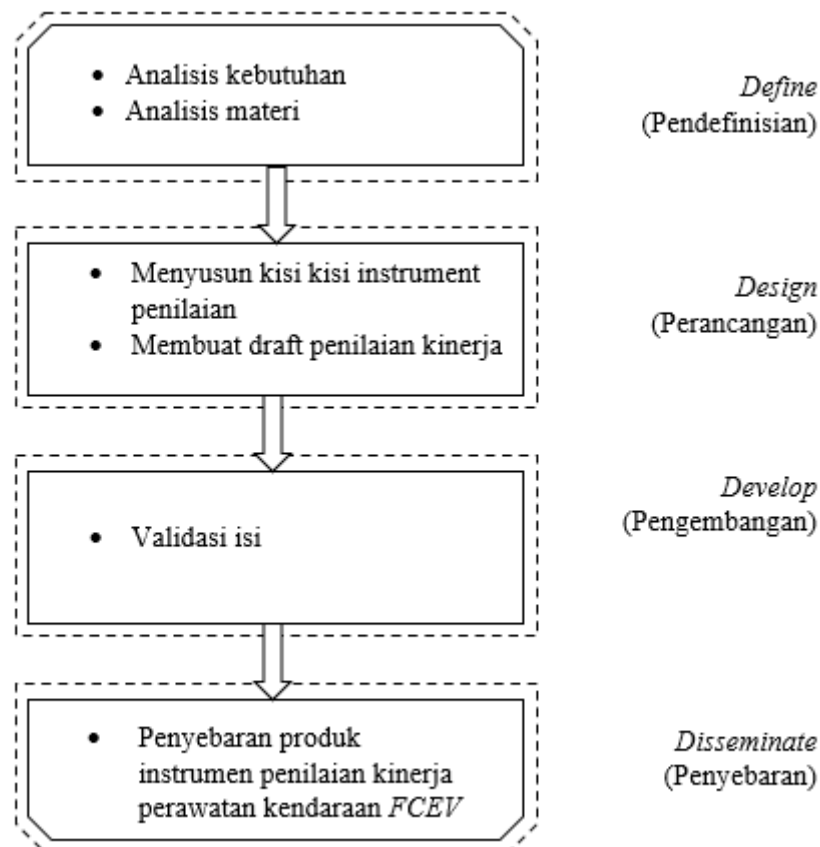
Lokasi penelitian, atau yang sering disebut sebagai lokus, adalah tempat di mana peneliti melaksanakan kegiatan penelitian untuk mengumpulkan data yang relevan guna menjawab pertanyaan penelitian. Menurut Sidiq (2019, hlm. 69), “pemilihan lokasi penelitian yang sesuai sangat penting karena memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena utama secara mendalam serta mendapatkan data yang akurat dan terperinci”. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yakni Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamat di Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, kec. Sukasari. Kota Bandung, dan PT PLN (Persero) Puslitbang Ketenagalistrikan yang beralamat di Jl. Duren Tiga Raya No.102, RT.8/RW.1, Duren Tiga, Kec. Pancoran, Kota Jakarta Selatan Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12760.

3.3 Instrumen Penelitian

Pendapat Sugiyono (2019, hlm. 102) instrumen penelitian merupakan “perangkat yang digunakan untuk mengukur fenomena, baik dalam ranah alamiah maupun sosial, yang diamati dalam suatu studi”. Jumlah instrumen yang diperlukan bergantung pada banyaknya variabel yang telah ditentukan dalam penelitian. Instrumen sering kali dirancang secara mandiri oleh peneliti, termasuk proses pengujian validitasnya. (Sugiyono, 2019, hlm. 103). Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi yang akan digunakan untuk memperoleh nilai validitas isi dari instrumen penilaian kinerja.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah rangkaian langkah sistematis yang dijalankan untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan penelitian yang menjadi fokus utama. Prosedur tersebut berfungsi sebagai panduan agar proses penelitian berlangsung terorganisir dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Pengembangan instrumen penilaian kinerja ini, prosedur yang digunakan merujuk pada model 4-D. Tahapan pengembangan instrumen penilaian kinerja ini dijelaskan melalui gambar yang memaparkan langkah-langkah dalam proses pengembangan tersebut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.4.1 Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tujuan dari tahap ini adalah mengumpulkan serta mempersiapkan data yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan.

1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk membantu peneliti memahami jenis penilaian yang tepat dalam pembelajaran perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Kajian dilakukan terhadap standar penilaian dalam Rencana Pembelajaran Semester serta pedoman pembelajaran dan asesmen, agar pengembangan instrumen dapat disesuaikan dengan standar yang berlaku dan mampu mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara akurat.

2) Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang substansi pembelajaran perawatan kendaraan berbasis *Fuel Cell*. Analisis dalam materi yang dikaji meliputi prinsip dasar kerja *fuel cell* sebagai sistem konversi energi elektrokimia yang mengubah hidrogen dan oksigen menjadi listrik dan air, serta komponen-komponen utama penunjang lainnya dalam sepeda motor FCEV.

3.4.2 Tahap *Design* (Perancangan)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk membuat penilaian kinerja mengukur ketercapaian keterampilan mahasiswa pada elemen capaian pembelajaran perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Peneliti melakukan pengembangan dari penelitian terdahulu untuk membuat instrumen penilaian perawatan kendaraan *fuel cell*, dengan beberapa tambahan di dalamnya terkait *fuel cell* dan komponen nya. Penilaian perawatan kendaraan terdapat empat langkah yang dilakukan pada tahap perancangan ini, yakni.

1) Menyusun Kisi-Kisi

Mengembangkan kerangka dasar untuk menyusun isi instrumen penilaian kinerja perawatan kendaraan *Fuel Cell*. Kerangka ini berfungsi sebagai rancangan

awal yang mencakup indikator ketercapaian pembelajaran yang direncanakan untuk dimasukkan dalam instrumen tersebut. Tahap ini juga dirancang konsep penyajian instrumen penilaian kinerja agar lebih terstruktur dan mudah digunakan. Penyesuaian isi instrumen penilaian kinerja dengan standar kompetensi yang sesuai dengan kurikulum dan RPS yang berlaku.

2) Membuat Instrumen Penilaian Kinerja

Penyusunan instrumen penilaian kinerja dilakukan setelah menyusun kisi-kisi yang sudah di buat. Tahap ini penyusunan asesmen kinerja dilakukan dengan cara menguraikan kegiatan dan indikator, serta dilengkapi dengan visualisasi standar kerja yang sudah disusun dari kisi-kisi. Produk yang sudah disusun tahap ini masih belum divalidasikan.

3) Membuat Rubrik Penilaian dan penskoran

Rubrik penilaian kinerja ini dikembangkan tidak hanya untuk mengukur keterampilan mahasiswa dalam melakukan perawatan sistem FCEV, tetapi juga berfungsi sebagai alat evaluasi terhadap keandalan dan efektivitas instrumen penilaian itu sendiri. Rubrik ini tidak hanya menilai kinerja, tetapi juga diuji agar menjadi instrumen yang valid dan efektif.

4) Membuat *Worksheet*

Lembar kerja peserta (*worksheet*) merupakan perangkat penting dalam pelaksanaan asesmen kinerja karena membantu memastikan bahwa mahasiswa dapat mengikuti seluruh tahapan prosedur perawatan secara sistematis. Lembar kerja berfungsi sebagai alat pengajaran dan penilaian, membimbing mahasiswa melalui kegiatan langkah demi langkah sambil memungkinkan instruktur untuk mengamati kinerja tugas (Mertler, 2001).

3.4.3 Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah proses yang difokuskan pada penciptaan produk akhir hasil pengembangan. Tahap ini, tujuannya adalah merumuskan struktur akhir dari instrumen penilaian kinerja yang telah melewati serangkaian pengujian kualitas, perbaikan, serta penyempurnaan berdasarkan saran dan evaluasi dari para validator.

3.4.4 Tahap Disseminate (Penyebaran)

Tahap ini merupakan langkah terakhir pengembangan produk. Tahap penyebaran dilakukan untuk mengenalkan produk pengembangan agar diterima oleh pengguna.

3.5 Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini merupakan data validitas isi yang diperoleh melalui penilaian oleh para ahli. Validitas isi diukur menggunakan dua pendekatan utama, yaitu *Content Validity Ratio* (CVR) yang dikembangkan oleh Lawshe (1975) dan *Content Validity Index* (CVI) menurut Polit dan Beck (2006). CVR digunakan untuk menentukan rasio kecocokan setiap item dengan menghitung proporsi ahli yang menyatakan item tersebut esensial atau relevan. Nilai CVR dihitung berdasarkan rumus Lawshe yang mempertimbangkan jumlah ahli yang menyetujui pentingnya item tersebut. Nilai CVR item yang valid selanjutnya digunakan untuk menghitung CVI, yaitu indeks validitas konten secara keseluruhan pada tingkat skala instrumen. Perhitungan CVI mengikuti metode Polit dan Beck yang menghitung rata-rata nilai CVR dari seluruh item yang dianggap valid oleh para ahli. Kombinasi kedua metode ini, penelitian memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki validitas isi yang kuat dan dapat diandalkan untuk digunakan dalam pembelajaran. Pendapat Budiastuti (2018, hlm. 147) “*Content Validity* (Validitas Isi) mempunyai keterkaitan atas butir-butir pernyataan (item-item) yang disusun pada sebuah tes telah meliputi seluruh materi yang akan dilakukan pengukuran”.

Penilaian yang dipakai yaitu menggunakan skala guttman untuk mendapatkan jawaban tegas atas suatu permasalahan yang ditanyakan (Sugiyono, 2022, hlm. 121). Skala guttman terdiri atas kategori ya (sesuai) diberi nilai satu dan jawaban tidak (tidak sesuai) diberi nilai nol. Kriteria penilaian uji validasi yang tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kriteria Penilaian *Expert Judgement*

KRITERIA	BOBOT
----------	-------

Ya	1
Tidak	0

(Sugiyono, 2013, hlm. 96)

Instrumen penilaian dalam penelitian ini divalidasi melalui pengujian validitas isi yang dikembangkan dan dianalisis menggunakan perhitungan *Content Validity Ratio (CVR)* untuk setiap aspek kinerja dalam instrumen yang telah melalui proses validasi oleh para pakar. Lawshe (dalam Istiyono & Subroto, 2017, hlm. 12) menjelaskan bahwa analisis data CVR adalah metode validasi isi yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan

penilaian para ahli. Proses validasi melibatkan dosen dan ahli yang memiliki keahlian di bidang kendaraan FCEV. Menghitung CVR, sejumlah ahli (panelis) diminta untuk menilai setiap elemen pada instrumen pengukuran, yang dalam penelitian ini berupa instrumen penilaian. Masukan dari para ahli digunakan untuk menentukan nilai *Content Validity Ratio (CVR)* pada masing-masing komponen. Nilai CVR diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus khusus yang

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Rumus CVR 3.1
Lawshe (1975)

dirancang untuk metode ini.

Keterangan:

CVR : Rasio Validitas Isi

n_e : jumlah validator yang menyatakan valid

N : jumlah validator

Setelah dihitung nilai CVR, maka dibandingkan dengan nilai kritis. Butir item dinyatakan valid jika nilai CVR nya setara ataupun melebihi nilai kritis, sementara butir item tidak valid jika nilai CVR lebih rendah dari nilai kritis berdasarkan banyaknya panelis (Nengsih dkk, 2019).

Tabel 3. 2 Nilai Kritis CVR

Jumlah panelis	Nilai kritis
3	1,00
4	0,75
5	0,80
6	0,83
7	0,86

(Lynn, 1986)

Pendapat Lynn (1986) “Penentuan kategori dari validitas instrumen mengacu pada pengklasifikasian validitas, konten dinyatakan valid jika memiliki nilai 1 untuk validator yang kurang dari 5”.

Indikator yang telah diidentifikasi pada instrumen menggunakan CVR, CVI digunakan untuk mengkalkulasikan jumlah indikator. CVI merupakan nilai rata-rata dari CVR untuk setiap indikator yang dijawab ya. Pemberian nilai dari keseluruhan butir item dapat menggunakan rumus CVI dibawah ini.

$$CVI = \frac{\sum CVR_i}{k}$$

Rumus CVI 3.2
Polit & Beck (2006)

Keterangan:

$\sum CVR_i$: Rasio Validitas Isi

k : jumlah validator yang menyatakan valid

Nilai CVI mencerminkan tingkat validitas konten secara keseluruhan dari instrumen yang diuji, dengan menghitung rata-rata proporsi kesepakatan para validator terhadap setiap item yang dianggap relevan. Semakin tinggi nilai CVI mendekati angka 1, semakin valid instrumen tersebut dalam mengukur konstruk atau aspek yang diinginkan. Batas minimum nilai CVI yang diterima biasanya bervariasi tergantung jumlah validator, di mana untuk jumlah validator kecil (misalnya 3-5 orang), nilai CVI harus mencapai 1.00 agar dianggap valid, sementara untuk jumlah validator lebih banyak, nilai CVI minimal 0.78 sering dijadikan standar. Peneliti dapat memastikan dengan metode ini bahwa instrumen

yang dikembangkan memiliki kualitas validitas isi yang baik sebelum digunakan dalam pengumpulan data aktual.