

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rangka pengembangan instrumen literasi saintifik pada materi kelistrikan untuk mengukur kemampuan literasi saintifik siswa. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan literasi saintifik dengan butir soal yang valid dan reliabel beserta hasil analisis butir soalnya.

Menurut Borg dan Gall (1983), serangkaian tahapan yang harus ditempuh dalam penelitian dan pengembangan, yaitu “*research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”.

Berikut ini penjelasan dari langkah-langkah penelitian dan pengembangan hasil adaptasi dan modifikasi tahapan *Research & Developmen* Borg & Gall (1983):

1. *Research and information collecting* - Pengumpulan informasi awal
Pada tahap ini dilakukan studi literatur yang membantu dalam pengembangan butir soal literasi saintifik seperti studi kebijakan pemerintah tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL), pembekalan kemampuan literasi saintifik melalui kegiatan pembelajaran, instrumen tes literasi saintifik yang tersedia di lapangan dan studi literatur instrumen tes kemampuan literasi saintifik yang telah dikembangkan dan digunakan dari hasil studi ilmiah yang telah dilakukan.
2. *Planning* - Pembuatan konstruksi butir soal
Pada tahap ini dilakukan pembuatan konstruksi butir soal beserta indikator soal. Pembuatan konstruksi butir soal disesuaikan dengan jenis komponen literasi saintifik Fives, dkk (2014) dan materi kelistrikan. Hasil akhir pada tahapan ini adalah kisi-kisi butir soal.
3. *Develop preliminary form of product* - Pengembangan produk tahap awal
Kisi-kisi butir soal yang diperoleh didistribusikan kepada *judgment* ahli konten Fisika agar dapat dievaluasi sesuai dengan kriteria penilaian butir soal. Hasil

akhir pada tahapan ini adalah butir soal yang memenuhi standar minimum indeks CVR.

4. *Preliminary field testing* - Uji coba produk

Butir soal yang telah memenuhi standar minimum CVR di ujikan kepada siswa. Hasil jawaban siswa kemudian dianalisis uji asumsi *item response theory* untuk dapat diketahui model yang cocok digunakan.

5. *Main product revision* - Revisi produk

Melakukan indentifikasi terhadap hasil analisis pada tahapan sebelumnya. Butir soal yang tidak sesuai dalam analisis uji asumsi dihilangkan. Hasil akhir pada tahapan ini adalah butir soal yang memenuhi kriteria uji asumsi *item response theory*.

6. *Main field testing*

Merupakan kegiatan uji coba lapangan utama yang dilakukan pada berbagai tempat dengan menggunakan subjek penelitian yang berbeda. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah instrumen tes yang dikembangkan telah menunjukkan suatu performansi sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

7. *Operational product revision*

Merupakan langkah untuk merevisi produk uji coba utama (*main field testing*) sampai diperoleh produk yang siap divalidasi.

8. *Operational field testing*

Merupakan langkah uji coba instrumen tes secara operasional. Kegiatan ini idealnya dilakukan kepada lebih banyak objek penelitian dan melibatkan lebih banyak subjek penelitian. Apabila kegiatan ini telah dilakukan, data yang dikumpulkan dianalisis. Melalui kegiatan ini dapat ditentukan apakah instrumen tes sudah benar-benar siap untuk disebarluaskan atau belum;

9. *Final product revision*

Merupakan tahap revisi akhir dari model yang dihasilkan. Revisi dilakukan dengan memperhatikan masukan dan saran yang diperoleh melalui monitoring dengan nara sumber pihak-pihak terkait, atau hasil observasi langsung terhadap pelaksanaan uji coba.

10. *Dissemination and distribution*

Tahapan ini ditempuh dengan tujuan agar produk yang baru dikembangkan dapat dipergunakan lebih luas. Tahap desiminasi dan distribusi produk hasil pengembangan dapat berupa bentuk laporan penelitian.

Pada penelitian ini tahapan pengembangan dan penelitian dimodifikasi menjadi lima tahapan: Pengumpulan informasi awal, Pembuatan konstruksi butir soal, Pengembangan produk tahap awal, Uji coba produk, dan Revisi produk.

B. Partisipan dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan terhadap siswa SMA kelas X pada minggu pertama pembelajaran disekolah. Populasi dan tempat dilakukannya penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Partisipan penelitian

Sekolah	Jumlah Partisipan			
	Kelas	L	P	Total
Sekolah A	Kelas A1	9	20	29
	Kelas A2	16	15	31
	Kelas A3	18	13	31
	Kelas A4	9	13	22
	Kelas A5	9	16	25
Sekolah B	Kelas B1	10	22	32
	Kelas B1	10	18	28
	Kelas B1	9	19	28
Sekolah C	Kelas C1	12	21	33
	Kelas C2	12	21	33
	Kelas C3	11	12	23
Total keseluruhan partisipan		125	190	315

Seluruh partisipan adalah siswa kelas X yang berlokasi di wilayah Bandung yang terbagi menjadi tiga sekolah. Siswa yang berpartisipasi adalah siswa yang telah mendapatkan materi kelistrikan. Penentuan sampel untuk uji coba dan

implementasi instrumen tes menggunakan teknik *purposive sampling* dengan tujuan memilih siswa yang sudah mempelajari materi kelistrikan.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data meliputi: lembar validasi, soal literasi saintifik kelistrikan, dan kuisisioner sikap siswa.

1. Lembar Validasi Soal

Lembar validasi terdiri dari lembar validasi konten oleh ahli *assessment* digunakan untuk mengetahui kesesuaian indikator literasi sains dengan butir soal dan lembar validasi media digunakan untuk menjangring informasi tentang kelayakan media yang dibuat. Lembar judgement diberikan kepada ahli media, ahli *assessment*, dan guru.

Setiap butir soal diberi tanda rumput (V) pada setiap aspek yang sesuai, baik dari segi materi, kontruksi soal maupun kejelasan bahasa. Pada masing-masing butir soal yang dianggap tidak sesuai oleh ahli diberikan catatan-catatan alasan ketidaksesuaian dan saran yang diharapkan. Aspek-aspek yang divalidasi berupa aspek materi, kontruksi, dan bahasa.

2. Soal Literasi Sainifik

Soal literasi saintifik ini berfungsi sebagai komplemen untuk mengukur literasi sains siswa pada materi kelistrikan. Tes ini berupa soal pilihan ganda dengan empat alternatif pilihan jawaban. Soal tersebut disusun berdasarkan ranah kompetensi literasi sains menurut *framework* Fives, dkk (2014).

3. Kuisisioner Sikap Literasi Sainifik

Kuisisioner yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kuisisioner literasi saintifik yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Mun, dkk (2015). Adaptasi terhadap kuisisioner tersebut digunakan 12 butir pernyataan yang digunakan sebagai kuisisioner sikap.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari 7 (tujuh) tahap, yaitu:

1. Pengumpulan informasi awal

Analisis isi ini bertujuan untuk menentukan Kompetensi Dasar (KD). KD yang akan digunakan yaitu KD 3.4 dan KD 3.5 pada kelas IX Semester 2 yaitu:

3.4 Menjelaskan konsep listrik statis dan gejalanya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kelistrikan pada sistem saraf dan hewan yang mengandung listrik.

3.5 Menerapkan konsep rangkaian listrik, energi dan daya listrik, sumber energi listrik dalam kehidupan sehari-hari termasuk sumber energi listrik alternatif, serta berbagai upaya menghemat energi listrik

2. Tahap 2 : Pembuatan konstruksi butir soal

Pembuatan konstruksi butir soal disesuaikan dengan jenis komponen literasi saintifik Fives, dkk (2014) dan materi kelistrikan. Hasil akhir pada tahapan ini adalah kisi-kisi tes (Lampiran A1). Rangkaian kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah

- a. Melakukan analisis standar isi pada kompetensi dasar
- b. Melakukan analisis materi pelajaran pada tema kelistrikan
- c. Melakukan analisis komponen literasi saintifik meliputi pada materi kelistrikan
- d. Perumusan indikator butir soal ditinjau dari aspek komponen literasi saintifiknya
- e. Menentukan tipe soal yang akan digunakan dalam tes
- f. Menyusun kisi-kisi butir soal tabel kisi-kisi butir soal
- g. Merancang butir soal sesuai dengan kisi-kisi butir soal.

Rekam jejak pengembangan kisi-kisi butir soal yang disusun dapat dilihat pada Lampiran A3

3. Tahap 3: Pengembangan produk tahap awal

Kisi-kisi butir soal yang diperoleh didistribusikan kepada *judgment* ahli konten Fisika agar dapat di validasi sesuai dengan kriteria penilaian butir soal. Validasi isi berkenaan dengan validnya suatu alat ukur dipandang dari segi isi (*content*) materi pelajaran yang melibatkan para ahli untuk menilai. Adapun rumus CVR (Lawshe, 1975) adalah:

$$CVR = \frac{N_e - N/2}{N/2} \quad (3.1)$$

Keterangan:

CVR : Rasio validitas isi

N_e : jumlah validator yang mengatakan valid

N : jumlah validator

Nilai CVR yang diperoleh dari perhitungan dibandingkan dengan nilai minimum CVR berdasarkan jumlah validator seperti yang tercantum dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.2

Nilai Minimum CVR Uji Satu Pihak, $p=0,1$ (Wilson & Schumsky, 2012)

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582

Butir soal diterima jika butir soal memiliki nilai sama atau lebih tinggi dari nilai minimum CVR. Butir soal ditolak apabila memiliki nilai di bawah nilai minimum CVR (Ayre & Scally, 2014). Butir soal literasi saintifik kelistrikan memenuhi nilai minimal CVR. Rekapitulasi hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran A4.

4. Tahap 4: Uji coba lapangan tahap awal

Butir soal yang telah memenuhi standar minimum CVR di ujikan kepada siswa. Hasil respon siswa kemudian diidentifikasi menggunakan beberapa tahapan pengujian untuk dapat memenuhi kriteria asumsi dalam model analisis *item response theory*. Pengujian yang dilakukan diantaranya:

a. Uji kecukupan sampel

Uji kecukupan sampel menggunakan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) untuk mengukur kecukupan sampel uji yaitu dengan membandingkan besarnya koefisien korelasi terobservasi dengan besarnya koefisien korelasi antar pasangan variabel. Nilai MSA berkisar antara 0 hingga 1, dengan kriteria sebagai berikut (Santoso, 2006:20)

- MSA = 1 menunjukkan bahwa variabel dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel yang lain.
- MSA > 0,5 menunjukkan bahwa variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.

- $MSA < 0,5$ menunjukkan bahwa variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut, atau dikeluarkan dari variabel lainnya.

Hasil pengujian MSA (0,660) pada Lampiran B.2 dapat dikatakan bahwa variabel dan sampel yang digunakan memungkinkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

b. Uji unidimensi

Asumsi unidimensi terpenuhi apabila butir-butir di dalam perangkat tes hanya mengukur satu kemampuan peserta tes. Menurut Dali S Naga (1992: 164) bahwa persyaratan unidimensi ditujukan untuk mempertahankan invariansi pada teori responsi butir. Jika butir tes sampai mengukur lebih dari satu dimensi, maka jawaban terhadap butir itu merupakan kombinasi dari berbagai kemampuan peserta tes. Akibatnya, tidak lagi diketahui kontribusi dari setiap kemampuan terhadap jawaban peserta tes tersebut. Pengujian unidimensi menggunakan metode analisis faktor untuk melihat pada faktor mana butir itu berada. Analisis faktor diperlihatkan dengan melukiskan grafik *screeplot* (Lampiran B.3). Hasil *screeplot* menunjukkan terdapat faktor dominan yang memiliki nilai eigen lebih dari 1 sehingga asumsi unidimensi dapat terpenuhi.

c. Uji Independensi lokal butir soal

Independensi lokal butir soal memiliki arti bahwa betul salahnya seorang peserta tes menjawab sebuah butir tidak terpengaruh oleh betul salahnya peserta tes dalam menjawab butir yang lain. Uji independensi lokal dilakukan dengan menghitung korelasi setiap butir soal. Hasil uji independensi lokal butir soal terdapat dalam matrik koefisien korekasi antar butir soal (Lampiran B.4)

d. Uji kecocokan model

Hasil uji kecocokan model ditemukan bahwa terdapat 5 butir soal yang tidak memenuhi kecocokan fungsi IRT sehingga kelima butir soal ini dihilangkan. Pada tahapan ini diperoleh estimasi parameter logistik diperoleh dengan tiga buah parameter yang terdiri dari parameter daya pembeda (a), parameter tingkat kesulitan butir (b) dan peluang tebakan (c).

5. Tahap 5: Revisi produk

Setelah melakukan indentifikasi terhadap hasil analisis pada tahapan sebelumnya. Revisi produk yang dilakukan pada tahapan ini adalah dengan ditemukan adanya butir soal yang tidak sesuai dalam tahapan analisis uji asumsi. Terdapat 5 butir soal yang tidak memenuhi kriteria, sehingga kelima butir soal tersebut dibuang. Selanjutnya dilakukan pengujian ulang terhadap butir soal yang tersisa.

E. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

Tabel 3. 3. Teknik pengumpulan data

No	Jenis Data	Instrumen	Sumber Data
1	Penilaian validitas dan kelayakan produk test	Lembar validasi angket	Ahli asesment Praktisi pendidikan Siswa
2	Sikap literasi saintifik	diadaptasi tes motivasi pembelajaran sains yang sudah valid dan reliabel.	Siswa
3	Kemampuan literasi saintifik siswa	Soal tes pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban	Siswa

F. Analisis data Penelitian

Setelah dilakukan penelitian maka diperoleh sejumlah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dan pertanyaan penelitian. Data kuantitatif skor rerata tes literasi saintifik siswa, jawaban angket siswa dianalisis dengan persamaan menurut Purwanto (2009) dan Koentjaraningrat (1997). Data kualitatif berupa hasil wawancara dengan guru Fisika dan catatan lapangan pada saat penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui temuan yang terjadi saat penelitian berlangsung. Hasil perolehan data

kuantitatif dan kualitatif selanjutnya akan digunakan dalam menarik kesimpulan penelitian yang dilakukan.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Data utama penelitian ini adalah skor siswa dalam menjawab soal literasi sains, sementara itu hasil angket dan wawancara sebagai data pendukung. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Excel. Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi penentuan validitas instrumen secara keseluruhan, analisis butir aitem soal yang meliputi *classical test theory* (CTT) dan *item response theory* (IRT) penentuan reliabilitas instrumen secara keseluruhan, dan penentuan validitas konkuren selain itu analisis dari wawancara guru dan siswa.

1. Validasi Ahli

Validitas instrumen yang divalidasi adalah validitas isi yang meliputi validitas konten dan konstruk soal. Validitas isi dilakukan berdasarkan pertimbangan profesional oleh dosen ahli (*expert judgement*) untuk menentukan kesahihan isi butir soal baik dari konten materi, konstruksi soal, maupun dari segi kejelasan bahasa yang disusun. Perolehan hasil validasi selanjutnya dihitung menggunakan *Content Validity Rasio* (CVR). *Content Validity Rasio* (CVR) digunakan untuk mengukur indeks kesahihan berdasarkan validasi isi secara kuantitatif. Validasi isi berkenaan dengan validnya suatu alat ukur dipandang dari segi isi (*content*) materi pelajaran yang melibatkan para ahli untuk menilai. Butir soal diterima jika butir soal memiliki nilai sama atau lebih tinggi dari nilai minimum CVR. Butir soal ditolak apabila memiliki nilai di bawah nilai minimum CVR (Ayre & Scally, 2014).

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menguji tingkat keajegan instrumen yang digunakan. Analisis reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan reliabilitas KR20

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

N = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2 =$ jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2 =$ varians total (skor total)

Untuk menafsirkan harga reliabilitas digunakan acuan sebagai berikut.

Tabel 3. 4.

Klasifikasi koefisien reliabilitas (Guilford, 1956, hlm. 145)

Koefisien Korelasi	Interpretasi
0,00 – 0,19	sangat rendah
0,20 – 0,39	rendah
0,40 – 0,59	cukup
0,60 – 0,79	tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

3. Uji Butir Soal

Pemilihan kriteria butir soal dilihat berdasarkan uji kesesuaian model dan besarnya nilai parameter butir soal yaitu diskriminasi, tingkat kesukaran dan peluang menebak. Menurut Lord (1980) dalam teori respon butir, soal yang ideal adalah soal yang memiliki diskriminasi berkisar 1 (satu) dan peluang menebak mendekati nol. Dalam Hambleton et al. (1991), nilai b yang mendekati $-2,00$ menandakan bahwa butir soal mudah, dan nilai b yang mendekati $+2,00$ berarti butir soal tersebut tergolong sukar untuk kelompok tersebut. Sehingga disimpulkan sebagai berikut (secara ringkas disajikan pada Tabel IV.5)

Tabel 3. 5

Kriteria Butir Soal Analisis IRT

Model	Kriteria		
	Baik	Cukup Baik	Belum dapat digambarkan
IRT – 1PL	$p > 0,05$ $-2 \leq b \leq 2$	$p > 0,05$ $b < -2$ atau $b > 2$	$p < 0,05$
IRT – 2PL	$p > 0,05$ $a \geq 0,5$ $-2 \leq b \leq 2$	Jika salah satu kriteria soal baik tidak terpenuhi	$p < 0,05$
IRT – 3PL	$p > 0,05$ $a \geq 0,5$ $-2 < b < 2$	Jika salah satu kriteria soal baik tidak terpenuhi	$p < 0,05$

Model	Kriteria		
	Baik	Cukup Baik	Belum dapat digambarkan

$c \leq 0,2$

4. Sikap siswa

Angket yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan cara menghitung jumlah siswa yang menjawab “Ya” dan jumlah siswa yang menjawab “Tidak” untuk setiap pertanyaan pada angket. Langkah selanjutnya yaitu dengan dilakukan perhitungan persentase jawaban siswa untuk setiap pertanyaan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Tanggapan Siswa} = \frac{\text{Jumlah siswa menjawab "ya"}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \quad (3.2)$$

Selanjutnya, hasil dari perhitungan tersebut diinterpretasikan dengan cara membuat kategori untuk setiap kriteria berdasarkan tabel aturan Koentjaraningrat (1990) sebagai berikut:

Tabel 3. 6.

Kategori persentase (Kentjaraningrat 1990)

Persentase	Kategori
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Separuhnya
50%	Sebagian besar
51% - 75%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya