

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab III akan dibahas mengenai dasar-dasar pelaksanaan penelitian yaitu meliputi metode penelitian dan model yang digunakan, populasi dan sampel, prosedur penelitian, teknik pengolahan data, dan teknik pengambilan keputusan. Dasar-dasar pelaksanaan penelitian tersebut dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Sugiyono (2014) menyatakan bahwa “metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut”. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu strategi dalam penelitian yang secara teoritis dan praktik mampu memperbaiki kelemahan produk di lapangan. Borg dan Gall (1989) mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Richey dan Klein (2007) berpendapat bahwa untuk dapat menghasilkan produk tertentu, diperlukan sebuah penelitian bersifat analisis kebutuhan. Berdasarkan hal tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam menghasilkan produk, prosedur yang harus ditempuh adalah analisis kebutuhan, validasi, dan revisi.

Pengembangan tes dalam penelitian ini menggunakan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, dkk. (1974). Model 4D Thiagarajan merupakan model pengembangan tes yang tepat untuk berbagai pengukuran kompetensi. Hal tersebut terbukti dari model 4D yang digunakan Wahyuningsih, dkk. (2013) yang melakukan pengembangan tes diagnostik miskonsepsi pada peserta didik SMA. Tahap-tahap dalam penelitian ini secara lengkap dipaparkan sebagai berikut.

1. Tahap *define* (Pendefinisian) adalah tahapan awal yang bertujuan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pengembangan (analisis kebutuhan). Tahap pendefinisian pada penelitian ini mencakup beberapa langkah berikut.
 - a. Studi literatur dan studi pendahuluan

Studi literatur bertujuan untuk mengkaji teori-teori mengenai pengembangan tes, keterampilan proses sains (KPS), materi fisika semester ganjil kelas X SMA, dan beberapa penelitian yang relevan. Studi pendahuluan yang dilakukan mencakup analisis tes dan wawancara pada guru yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengembangan tes yang ada di sekolah terutama pada penerapan soal KPS dan pengetahuan guru mengenai KPS.
 - b. Menetapkan tujuan penilaian

Tes yang dikembangkan bertujuan untuk mengukur tingkat KPS peserta didik kelas X SMA. Tes berbentuk objektif tertulis pada materi fisika semester ganjil kelas X SMA.
 - c. Menetapkan kompetensi

Kompetensi penilaian berfokus pada KPS yang mengacu pada pendapat dua ahli. Aspek KPS yang diukur merupakan kombinasi antara KPS dasar dengan KPS terpadu mengacu pada konsep KPS menurut Padilla (1990) dan Rustaman (2005) disesuaikan dengan materi fisika semester ganjil kelas X SMA.
2. Tahap *design* (perancangan) adalah tahapan pembentukan tes dimulai dari menentukan bentuk tes hingga menyusun butir soal. Tahap *design* dilakukan dengan langkah sebagai berikut.
 - a. Menentukan bentuk tes

Bentuk dari tes yang akan disusun harus disesuaikan dengan karakteristik penelitian yang dilakukan sehingga produk yang dihasilkan efektif dan efisien.
 - b. Menentukan aspek KPS yang akan di ukur

Butir soal yang akan dikembangkan didasarkan pada aspek apa saja yang hendak di ukur. Dalam penelitian ini, aspek yang akan diukur adalah KPS pada peserta didik.

c. Mengembangkan indikator butir soal

Indikator soal dikembangkan berdasarkan aspek KPS yang akan di ukur dan materi yang akan dijadikan konten dalam butir soal.

d. Menyusun kisi-kisi soal

Kisi-kisi soal berisi aspek KPS dan indikator yang diujikan dengan cara memetakannya ke dalam tabel format kisi-kisi (dijelaskan lebih lanjut di bab IV).

e. Menyusun butir soal

Setelah kisi-kisi dibuat, butir soal kemudian disusun sesuai dengan aspek KPS dan indikator yang telah dirumuskan dengan memperhatikan standar dan kaidah penyusunan butir soal pilihan ganda.

Hasil akhir dari tahap perancangan adalah produk awal berupa tes pilihan ganda yang mengukur tingkat KPS peserta didik kelas X SMA pada materi fisika semester ganjil kelas X SMA.

3. Tahap *develop* (pengembangan) merupakan tahap untuk menguji kelayakan tes dilihat dari struktur bahasa, keterbacaan, kejelasan media yang ditampilkan, dan kualitas awal tes yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas. Berikut adalah rincian dari langkah-langkah pada tahap *develop*.

a. Validasi ahli

Validasi dari tes mencakup validitas isi dan validitas konstruk dilakukan oleh lima ahli yang terdiri dari tiga orang dosen ahli dan dua orang guru mata pelajaran fisika di SMA

b. Merevisi tes berdasarkan masukan ahli

Masukan saran perbaikan dari ahli yang mencakup kesesuaian dengan aspek KPS dan indikator menjadi acuan untuk merevisi butir-butir soal.

c. Uji coba terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada subjek di luar sampel dengan jumlah yang terbatas. subjek yang dilibatkan pada pengujian terbatas adalah peserta didik yang sudah menerima materi fisika semester ganjil kelas X SMA. Algina dan Croker (1996) mengemukakan bahwa uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui keterbacaan soal yang telah dibuat dilihat dari aspek petunjuk tes, waktu pengerjaan tes, serta kerancuan butir soal. Tujuan utama dari uji coba terbatas adalah untuk mengetahui soal mana yang diterima dan soal mana yang di revisi atau diganti.

d. Analisis dan revisi hasil uji coba terbatas

Hasil dari uji coba terbatas kemudian dilakukan analisis yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kualitas pengecoh. Selain itu, dilakukan wawancara pada beberapa *testee* untuk mengetahui tingkat keterbacaan soal. Butir soal yang tidak memenuhi kualitas butir soal tes kemudian di revisi atau diganti.

4. Tahap *disseminate* (penyebaran) dilakukan dengan cara *validation testing* yaitu implementasi tes pada sasaran yang sesungguhnya yaitu 401 peserta didik yang ada di Kabupaten Majalengka. Langkah-langkah dalam *validation testing* adalah sebagai berikut.

a. Uji coba luas

Uji coba luas dilakukan di tiga SMA Negeri di Kabupaten Majalengka untuk mengetahui kualitas dari tes yang telah dibuat. Sampel dari uji coba luas merupakan peserta didik kelas X SMA yang telah mendapatkan materi fisika semester ganjil kelas X SMA.

b. Analisis hasil uji coba luas dan kesimpulan

Analisis hasil uji coba luas yang dilakukan sama dengan analisis yang dilakukan pada uji coba terbatas. Berdasarkan hasil dari analisis uji coba luas kemudian disimpulkan apakah tes yang telah disusun memenuhi kriteria sebagai tes yang baik atau tidak dilihat dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri yang ada di Kabupaten Majalengka. Sampel dalam penelitian ini ditentukan melalui teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa sampel mewakili berbagai daerah yang ada di kabupaten Majalengka. Sampel yang diambil merupakan peserta didik kelas X SMA jurusan MIA/MIPA yang dipilih secara acak.

Uji coba terbatas dilakukan terhadap 43 orang peserta didik kelas X MIPA di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Majalengka di luar sampel yang telah mendapatkan materi fisika semester ganjil kelas X SMA. Uji coba luas dilakukan terhadap 361 orang peserta didik kelas X MIA/MIPA di tiga SMA Negeri di Kabupaten Majalengka. Teknik penentuan jumlah sampel diperoleh dari tabel Krejcie dengan taraf kepercayaan 95% terhadap populasi.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional yang terdapat pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengembangan Tes KPS yang dimaksud dalam penelitian ini adalah menyusun dan memperbaiki perangkat tes KPS pada materi fisika semester ganjil kelas X SMA. Tes yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda sebanyak 30 butir soal dengan lima pilihan jawaban dan masing-masing aspek KPS diwakili oleh lima butir soal. Tahapan pengembangan tes KPS yang dilakukan adalah sebagai berikut : 1) menyusun kisi-kisi tes, 2) menyusun tes, 3) *Judgement* ahli, 4) revisi pertama, 5) uji coba terbatas, 6) analisis hasil uji coba terbatas, 7) revisi kedua, 8) uji coba luas, 9) analisis uji coba luas, 10) menarik kesimpulan, dan 11) menyusun laporan penelitian.
2. Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam penelitian ini adalah alat untuk mengukur aspek KPS pada peserta didik. Aspek KPS yang diukur diantaranya adalah: a) mengamati, b) memprediksi, c) menginterpretasi data, d) mengomunikasikan, e) merencanakan percobaan, dan d) mengajukan hipotesis.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar tes KPS pada materi fisika semester ganjil kelas X SMA. Jumlah butir soal sebanyak 30 butir soal dengan lima pilihan jawaban dan setiap aspek KPS diwakili oleh lima butir soal. Pemetaan tes KPS yang dikembangkan disajikan pada Tabel 3.1.

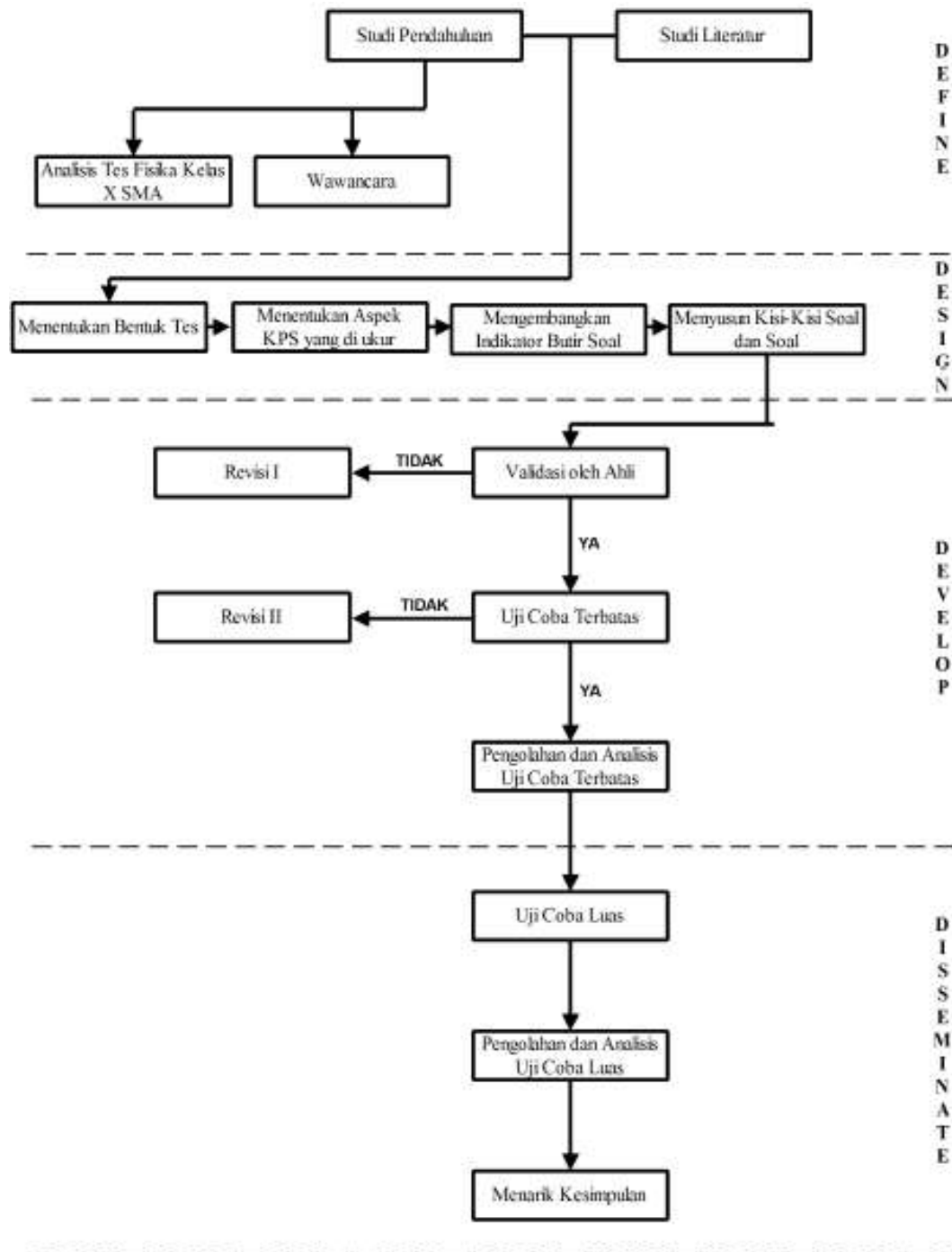
Tabel 3.1 Pemetaan Butir Soal Tes KPS

No.	Aspek KPS	No. Soal	Jumlah Soal
1.	Mengamati	1, 7, 13, 15, dan 20	5
2.	Memprediksi	2, 8, 16, 25, dan 28	5
3.	Menginterpretasi Data	3, 10, 17, 22, dan 30	5
4.	Mengomunikasikan	5, 9, 21, 24, dan 29	5
5.	Merencanakan Percobaan	4, 11, 14, 18, dan 23	5
6.	Mengajukan Hipotesis	6, 12, 19, 26, dan 27	5
Total			30

E. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan tes KPS diawali dengan studi literatur dan studi pendahuluan mengenai penggunaan tes KPS di lapangan. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah menyusun kisi-kisi tes dengan cara menganalisis kurikulum dan mengumpulkan konsep-konsep yang sesuai dengan pokok uji KPS. Tes yang sudah disusun secara proporsional berdasarkan pokok uji KPS kemudian di validasi oleh ahli. Tes yang tidak valid menurut ahli kemudian direvisi atau diganti (revisi pertama). Hasil tes yang valid sesuai dengan validasi ahli kemudian diujikan secara terbatas pada 43 peserta didik di luar sampel. Tes yang sudah di uji coba kemudian direvisi kembali (revisi kedua). Jika tes sudah memenuhi syarat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi uji coba luas. implementasi dilakukan terhadap 401 *testee* untuk memperoleh data kualitas tes dan profil KPS peserta didik. Hasil uji coba luas kemudian diolah dan dianalisis sehingga diperoleh sebuah hasil berupa kesimpulan apakah tes KPS yang telah dikembangkan layak atau tidak untuk digunakan sebagai alat pengukur tingkat

ketercapaian KPS peserta didik dan profil KPS peserta didik. Prosedur dalam penelitian ini dituangkan dalam bagan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

F. Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dari penelitian berupa pola jawaban peserta didik terhadap soal yang diujikan. Data jawaban peserta didik tersebut kemudian diolah dengan menggunakan bantuan software *ITEMAN (Item and Analysis)* versi 3.0.

1. Analisis Tes

a. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dari suatu butir soal merupakan sebuah ukuran apakah soal tersebut mudah untuk dijawab atau sukar untuk dijawab. Arikunto (2012) mengemukakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar atau tidak terlalu sulit. Menghitung tingkat kesukaran tes dapat menggunakan persamaan (3.1).

$$P = \frac{B}{JS} \tag{3.1}$$

Arikunto (2012)

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Tingkat kesukaran setiap butir soal pada sebuah tes diinterpretasikan melalui kriteria yang terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel.3.2 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai Tingkat Kesukaran (P)	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,15	Sangat sukar
0,16 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,85	Mudah
0,86 – 1,00	Sangat Mudah

To (1996)

b. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan suatu acuan apakah suatu butir soal dapat membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan relatif lebih rendah. Analisis daya pembeda pada *ITEMAN* 3.0 tidak menggunakan daya pembeda klasik (27%

kelompok atas dan 27% kelompok bawah), melainkan menggunakan teknik korelasi biserial. Crocker & Algina (1986) mengemukakan bahwa teknik analisis dengan menggunakan daya pembeda klasik akan sama hasilnya dengan teknik analisis korelasi biserial. Nilai daya pembeda butir soal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.2)

$$r_{bis} = \frac{Y_p - Y_t}{S_t} \sqrt{\frac{p(1-p)}{U}} \quad (3.2)$$

Arikunto (2012)

Keterangan:

Y_p = rerata skor pada kriteria *testee* yang menjawab benar soal

Y_t = rerata skor kriteria seluruh *testee*

S_t = standar deviasi kriteria seluruh *testee*

P = proporsi siswa yang menjawab benar

U = ordinat kurva normal

Daya pembeda setiap butir soal diinterpretasikan melalui kriteria berdasarkan patokan Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda (D)	Interpretasi Daya Pembeda
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

Arikunto (2012)

c. Validitas Desain

Validitas desain merupakan penilaian rasional sebelum penilaian berdasarkan fakta di lapangan. Pada penelitian ini, validasi konstruk dan isi perangkat tes divalidasi oleh tiga orang dosen ahli dan dua orang guru mata pelajaran fisika di SMA. Validitas konten yang dinilai berupa kesesuaian antara butir soal dan indikator KPS. Pengolahan hasil validasi perangkat tes dilakukan dengan menggunakan teknik CVR (*Content Validity Ratio*) dengan persamaan (3.3).

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad (3.3)$$

Lawshe (1975)

Keterangan:

CVR = Rasio validitas konten

n_e = Jumlah validator yang mengatakan sesuai

N = Jumlah total validator

Nilai CVR yang diolah kemudian dikonsultasikan dengan nilai CVR minimum menurut Wilson, dkk. (2012) yang dituangkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai Minimum Skor CVR dengan Taraf Signifikansi 0,1

Jumlah Ahli	Nilai CVR Minimum	Jumlah Ahli	Nilai CVR Minimum
5	0,736	13	0,456
6	0,672	14	0,440
7	0,622	15	0,425
8	0,582	20	0,368
9	0,548	25	0,329
10	0,520	30	0,300
11	0,496	35	0,287
12	0,475	40	0,260

Setelah nilai CVR diketahui, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai CVI (*Content Validity Index*) yaitu rata-rata dari nilai CVR berdasarkan kategori Lawshe (1975) yang dituangkan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Skor CVI

Rentang Skor CVI	Kategori
0,67 – 1,00	Sangat Sesuai
0,33 – 0,67	Sesuai
0,00 – 0,33	Tidak Sesuai

d. Validitas Item

Encyclopedia of Educational Evaluation (dalam Arikunto, 2012) mengemukakan bahwa “sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur”.

Menguji validitas sebuah tes salah satunya adalah dengan menggunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment*, yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N \cdot \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (3.4)$$

Arikunto (2012)

Keterangan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah peserta didik

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

Selain menggunakan persamaan *Pearson Product Momen*, teknik analisis validitas butir soal bisa juga dengan menggunakan korelasi poin biserial. Nilai koefisien yang diperoleh dari kedua teknik tersebut akan menghasilkan angka yang sama.

Teknik analisis validitas pada program *ITEMAN* menggunakan korelasi poin biserial, yaitu :

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.5)$$

Arikunto (2012)

Keterangan:

r_{pbi} = koefisien korelasi poin biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi peserta didik yang menjawab benar

q = proporsi peserta didik yang menjawab salah

Setelah mendapatkan nilai validitas butir soal (koefisien korelasi) dari *software ITEMAN*, nilai tersebut dapat diinterpretasi dengan menggunakan dua cara menurut Ratnawulan (2015), yaitu :

- 1) menghitung harga r hitung dan dikonsultasikan dengan harga r tabel dengan kriteria apabila r hitung $\geq r$ tabel berarti butir soal dikatakan valid, dan berlaku sebaliknya.
- 2) harga r hitung langsung diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Validitas

Nilai r	Interpretasi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat rendah

Arikunto (2012)

e. Reliabilitas Instrumen

Software *ITEMAN* melambangkan nilai reliabilitas tes dengan nilai α . Interpretasi dari nilai reliabilitas dituangkan pada Tabel 3.7.

Tabel.3.7 Kriteria Reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat rendah

Arikunto (2012)

2. Cara Pengambilan Keputusan

Setelah didapatkan data validitas item, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, maka nilai yang didapat harus dianalisis untuk menentukan apakah butir soal tersebut diterima, direvisi, atau diganti. Berdasarkan pendapat Mulyatiningsih (2013), teknik pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

Apabila dua dari tiga kriteria butir tes yang baik dapat terpenuhi atau konsisten, maka butir tes tersebut dapat digunakan. Sebaliknya, apabila

dua dari tiga kriteria butir tidak dapat memenuhi kualitas butir yang baik maka butir tes perlu diganti atau direvisi.

Cara pengambilan keputusan menurut Mulyatiningsih dituangkan dalam bentuk Tabel 3.8 dengan mempertimbangkan kriteria terstandar dan keputusan yang telah dijelaskan.

Untuk butir soal yang memiliki tingkat kesukaran sangat mudah atau sangat sukar, pengambilan keputusan mengkombinasikan antara pendapat Mulyatiningsih (2013) dengan Arifin (2014), bahwa :

- 1) Jika ada soal sangat sukar atau sangat mudah, tetapi setiap pengecoh (distribusi jawaban) pada soal tersebut menunjukkan jawaban yang merata, logis, dan daya bedanya negatif (kecuali kunci jawaban), maka butir soal tersebut masih memenuhi syarat untuk diterima
- 2) Jika ada soal sangat sukar atau sangat mudah, tetapi memiliki daya pembeda dan statistik pengecoh memenuhi kriteria, maka soal tersebut dapat dipilih dan diterima sebagai salah satu alternatif untuk disimpan di bank soal.
- 3) Jika ada soal sangat sukar atau sangat mudah dengan daya pembeda dan statistik pengecohnya belum memenuhi kriteria, maka soal tersebut perlu direvisi.

Ratnawulan (2015) mengemukakan bahwa pengecoh yang baik adalah pengecoh yang dipilih oleh setidaknya 5% dari peserta tes. Teknik pengambilan keputusan untuk butir soal yang sangat mudah dan sangat sukar dituangkan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.8 Teknik Pengambilan Keputusan 1

		Daya Pembeda				Valid	Koefisien Korelasi (Validitas)
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Jelek		
Tingkat Kesukaran	Sedang	T	T	T	T	Valid	
		T	T	T	R/G	Tidak valid	
	Mudah /Sukar	T	T	T	R/G	Valid	
		T	R/G	R/G	R/G	Tidak Valid	

Tabel 3.9 Teknik Pengambilan Keputusan 2

		Daya Pembeda (DP)				
		$\geq 0,20$	$0 \leq DP < 0,20$	< 0		
Pengecoh	Baik	T	T	T	Valid	Koefisien Korelasi (Validitas)
		T	R/G	T	Tidak valid	
	Tidak Baik	T	R/G	R/G	Valid	
		R/G	R/G	R/G	Tidak Valid	