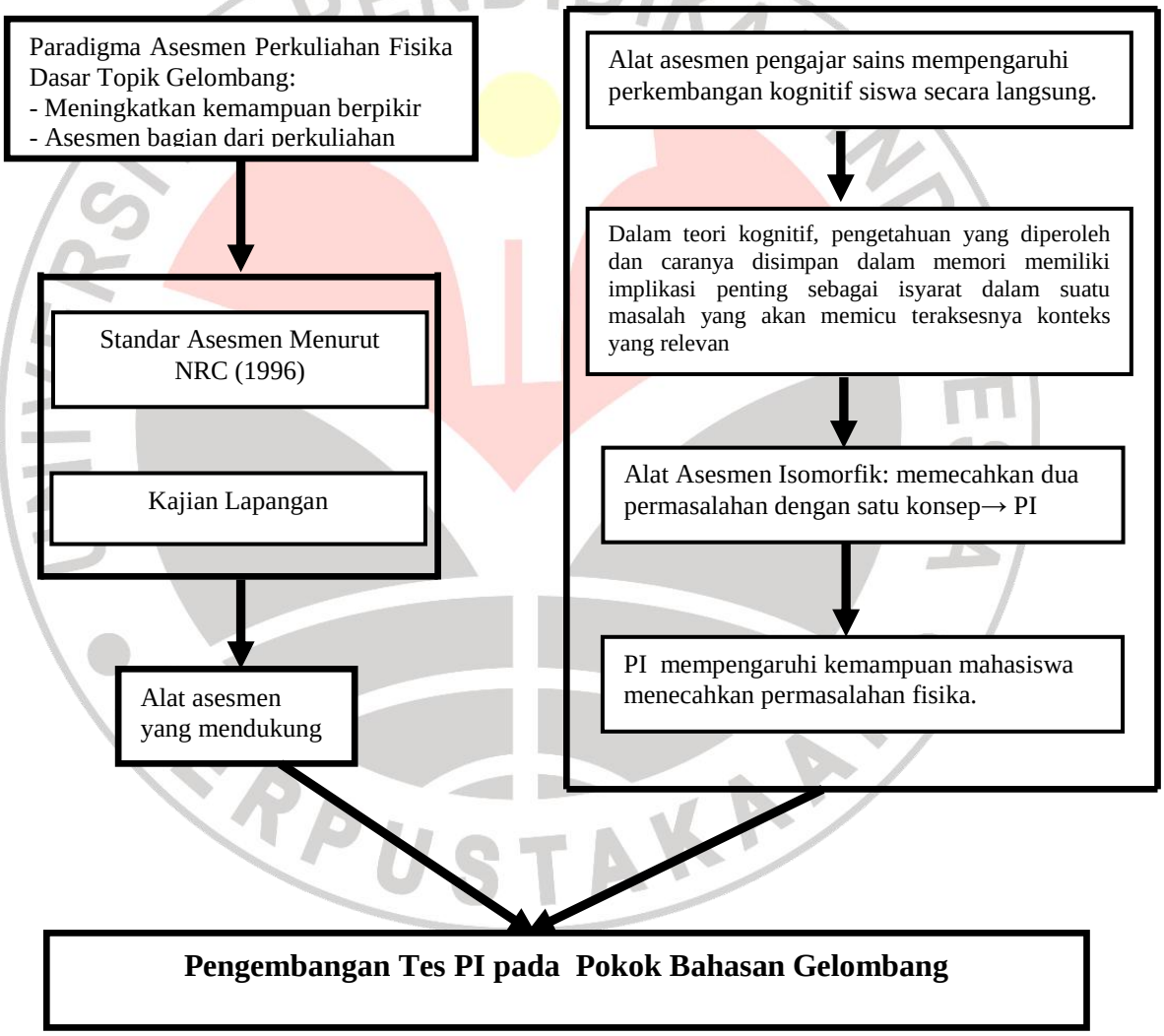
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Paradigma dan Metode Penelitian

Paradigma yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Penelitian ini mencoba mengembangkan model alat asesmen problem isomorfik untuk mengakses kemampuan optimal mahasiswa terhadap konsep fisika gelombang. Model ini dalam bentuk tes format *essay* dan pilihan ganda yang disusun secara berpasangan atau isomorfik. Pengembangannya dilakukan melalui penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (*R & D*) dengan langkah-langkah secara bagan ditunjukkan dalam gambar 3.2.

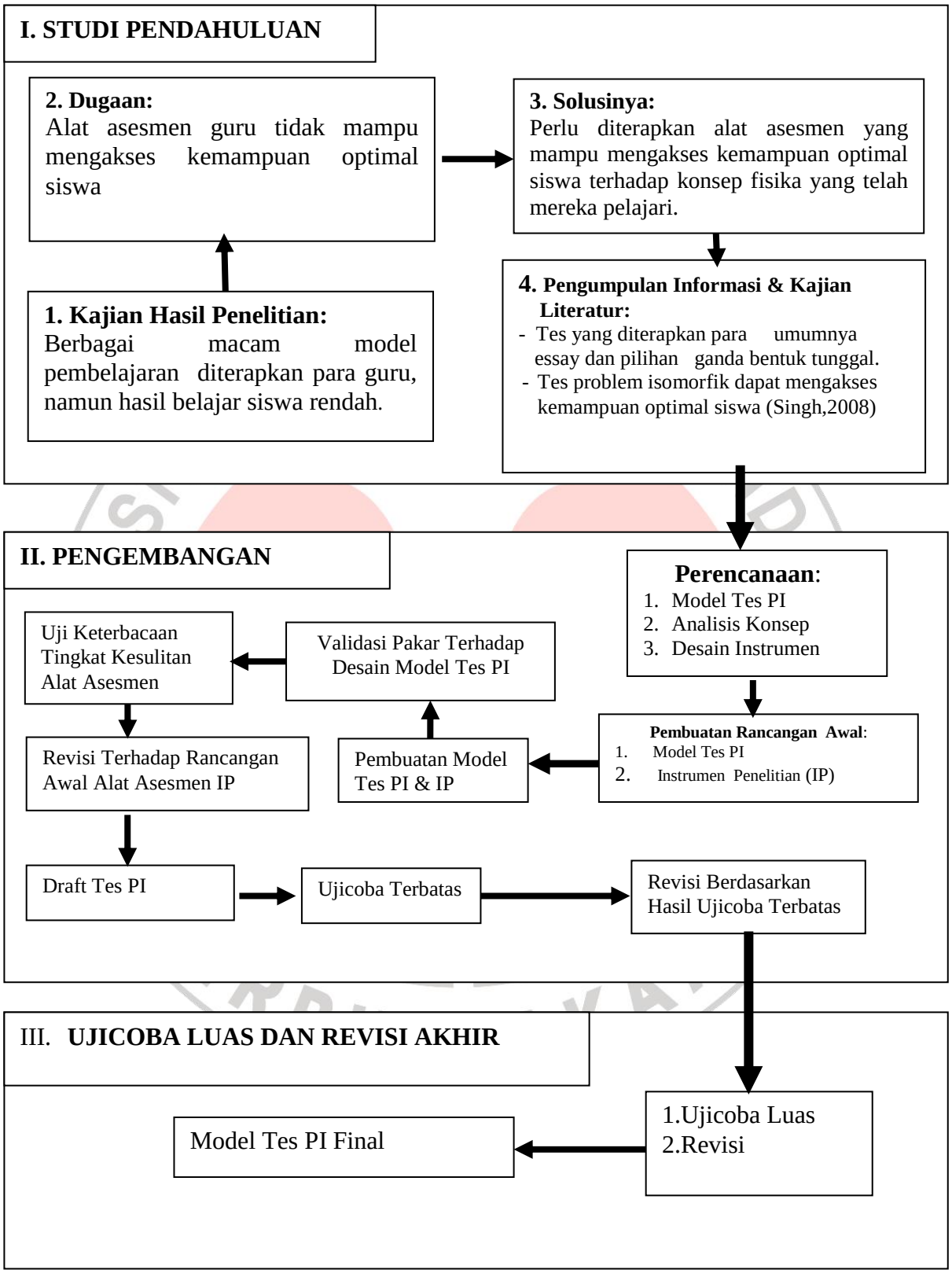
B. Subyek dan Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPA LPTK Makassar dan Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA LPTK Bandung. Mahasiswa yang dijadikan sampel penelitain ini dipilih dengan teknik kuota dengan kriteria mahasiswa yang telah mengontrak mata kulian fisika dasar. Adapun jumlah mahasiswa yang dipilih dan dilibatkan dalam penelitian ini adalah 313 orang mahasiswa dengan rincian dapat dilihat seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Subyek Penelitian

Tahap	N	Instansi Asal	Fungsi
Uji keterbacaan	28	LPTK Makassar	Memvalidasi redaksi soal
Ujicoba terbatas	31	LPTK Makassar	Menentukan korelasi skor tiap item dengan skor total
	42	LPTK Makassar	Menentukan reliabilitas,TK, DP, dan kapasitas distraktor
Ujicoba luas	82	LPTK Makassar	Implementasi model asesmen PI
	130	LPTK Bandung	

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



Gambar 3.2. Bagan Pengembangan Model Alat Asesmen PI

C. Pengembangan Model Alat Asesmen PI dan Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, selain dikembangkan tes dalam model PI, juga dikembangkan instrumen penelitian lainnya berupa lembar penilaian ahli dan angket respon mahasiswa.

Pengembangan model tes PI dan instrumen penelitian ini dimulai dengan **perencanaan** dan **pembuatan rancangan awal**. Pada tahap **perencanaan**, dihasilkan matriks penulisan analisis konsep untuk 24 konsep gelombang. Pada **pembuatan rancangan awal,** ditentukan: item-item tes model asesmen PI sebanyak 96 item yang disertai kisi-kisi tesnya, analisis konsep dan instrumen penelitian lainnya yang akan digunakan.

Selanjutnya, dilakukan **pembuatan model tes PI** yang meliputi model tes PI kualitatif-kualitatif/verbal (tipe A) dan model tes PI kuantitatif-kuantitatif/matematis (tipe B)**.**

1. Model Tes PI Tipe A

   Model tes PI tipe A disusun dengan contoh pola penyusunan dan contoh tesnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.2
Contoh Pola Penyusunan Model Tes Problem Isomorfik Tipe A

Model Tes Problem Isomorfik Tipe A				
No. Item	**Format**	**Sifat**	**Konsep Kunci**	**Keterangan**
1	*Essay*	kualitatif	X	Item 1 berpasangan dengan item 2
2	Pilihan Ganda	kualitatif		
3	*Essay*	kualitatif	Y	Item 3 berpasangan dengan item 4
4	Pilihan Ganda	kualitatif		

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.3
Contoh Tes Model Problem Isomorfik Tipe A

Contoh Tes Model Problem Isomorfik Tipe A			
No. Item	**Redaksi Soal**	**Format**	**Konsep Kunci**
1	Tuliskan definisi cepat rambat gelombang!	*Essay*	Cepat rambat gelombang
2	Manakah di bawah ini yang mempengaruhi besar kecilnya cepat rambat gelombang? a. frekuensi gelombang b. amplitudo gelombang c. fase gelombang d. jenis gelombang e. interferensi gelombang	PG	
3	Tuliskan definisi *energi gelombang*!	*Essay*	Energi gelombang
4	Jika E = energi gelombang, k = bilangan gelombang, dan A = amplitudo gelombang, manakah hubungan yang tepat antara E, k, dan A? a. $E = 0{,}5kA^2$ b. $E = 1{,}0kA^2$ c. $E = 1{,}5kA^2$ d. $E = 2{,}0kA^2$ e. $E = 2{,}5kA^2$	PG	

2. Model Tes PI Tipe B

Model asesmen PI tipe B disusun dengan contoh pola penyusunan dan contoh tesnya dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5.

Tabel 3.4
Contoh Pola Penyusuan Model Tes Problem Isomorfik Tipe B

Model Tes Problem Isomorfik Tipe B				
No. Item	**Format**	**Sifat**	**Konsep Kunci**	**Keterangan**
1	Essay	kuantitatif	X	Item 1 berpasangan dengan item 2
2	Pilihan Ganda	kuantitatif		
3	Essay	kuantitatif	Y	Item 3 berpasangan dengan item 4
4	Pilihan Ganda	kuantitatif		

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.5
Contoh Model Tes Problem Isomorfik Tipe B

Contoh Model Tes Problem Isomorfik Tipe B			
No. Item	**Redaksi Soal**	**Format**	**Konsep Kunci**
1	Jarak yang ditempuh gelombang dalam waktu 5 detik adalah 10 meter, berapakah cepat rambat gelombang tersebut?	Essay	Cepat rambat gelombang
2	Cepat rambat suatu gelombang semula adalah 2 $m.s^{-1}$. Agar cepat rambatnya menjadi 4 $m.s^{-1}$ dengan panjang gelombang konstan, maka langkah manakah di bawah ini yang dapat dilakukan? a. menaikkan frekuensinya menjadi dua kali frekuensi semula b. menaikkan amplitudonya menjadi dua kali amplitudo semula c. menaikkan fase gelombangnya menjadi dua kali fase gelombang semula. d. menurunkan frekuensinya menjadi setengah frekuensi semula e. menurunkan amplitudonya menjadi setengah amplitudo semula	PG	
3	Sebuah gelombang mekanik memiliki bilangan gelombang 4 m^{-1} dan amplitudo A.Hitunglah nilai A jika energi gelombang tersebut adalah 0,72 joule!	*Essay*	Energi gelombang
4	Gelombang tali bergerak dengan frekuensi 10 Hz dan amplitudo 1 m. Jika massa tali 0,1 kg, berapakah besar energi gelombang tali tersebut? a. 42,8 J b. 52,8 J c. 62,8 J d. 72,8 J e. 82,8 J	PG	

Setelah dilakukan pembuatan model tes PI, maka dilakukan pembuatan instrumen penelitian lainnya. Instrumen tersebut meliputi:

1. Lembar Penilaian Ahli

   Instrumen ini digunakan untuk memvalidasi model tes problem isomorfik (PI) yang dikembangkan. Untuk ini dilibatkan pakar asesmen dan pakar fisika. Lembar penilaian ini dibuat dengan berpatokan pada kelayakan model asesmen untuk digunakan dalam mengases hasil belajar fisika mahasiswa.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

2. Angket Pendapat Mahasiswa Terhadap Penerapan Model Tes PI.

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui pendapat mahasiswa terhadap penerapan Model Tes PI. Informasi yang akan digali dalam angket ini menyangkut kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan soal-soal dalam asesmen, ketertarikan mahasiswa untuk mengerjakan soal-soal dalam asesmen PI dan saran-saran mahasiswa untuk penerapan model tes PI pada perkuliahan dan pembelajaran fisika di masa mendatang.

Validitas tes dilakukan dengan meminta pertimbangan pakar. Terhadap pakar atau validator, mereka dimohon untuk mengorekasi model asesmen PI yang telah dibuat. Koreksi itu meliputi kesesuaian antara: naskah soal dengan konsepnya, naskah soal dengan kunci/jawabannya, naskah soal dengan ranah kognitifnya, item soal dalam setiap model dengan indikatornya dan redaksi soal dengan jenis tipenya (tipe kualitatif dan tipe kuantitatif).

Selanjutnya, model tes PI tersebut diperbaiki lalu memperlihatkan kembali kepada validator yang memvalidasinya. Setelah pakar menyetujui hasil perbaikan, maka model asesmen tersebut diujicobakan.

Setelah validasi pakar, dilakukan ujicoba keterbacaan dan tingkat kesulitan terhadap 28 orang mahasiswa jurusan Fisika FMIPA LPTK Makassar. Dari ujicoba ini dihasilkan masukan dari mahasiswa antara lain ruang persiapan jawaban untuk format *essay* diperluas, penulisan redaksi soal lebih diperjelas, dan gambar diperbaiki. Desain yang dihasilkan setelah revisi ini disebut draf model tes PI.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Ujicoba draf tes PI atau ujicoba terbatas ini dilakukan dengan melibatkan 31 orang mahasiswa dari kelompok yang berbeda. Hasil ujicoba draf asesmen PI ini selanjutnya dianalisis untuk menentukan korelasi skor tiap item dengan skor total. Item yang skornya memiliki korelasi signifikan dengan skor total dipilih untuk selanjutnya diujikan terhadap 42 orang mahasiswa jurusan fisika FMIPA LPTK Makassar angkatan 2008. Hal ini dilakukan dalam rangka menentukan reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kapasitas distraktor. Adapun item-item adalah yang berkorelasi signifikan dengan skor total.

Data yang diperoleh dalam ujicoba terbatas ini dianalisis menggunakan program aplikasi Iteman versi 3.00 untuk item pilihan ganda dan Anates versi 4.0.1 untuk item *essay*. Analisis item dilakukan untuk menentukan atau mengetahui karakteristik tes dalam model tes PI, baik tipe A maupun tipe B.

Ujicoba luas dilakukan dengan melibatkan mahasiswa jurusan fisika yang telah dipilih yaitu LPTK Makassar dan LPTK Bandung. Jumlah mahasiswa yang dilibatkan adalah 212 orang. Mahasiswa ini terdiri atas tiga kelompok seperti tertera pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kelompok-Kelompok Mahasiswa dalam Ujicoba Luas

No	N	Angkatan	Latar Belakang	Institusi
1	82	2009	Telah lulus Fisika Dasar	LPTK Makassar
2	78	2009	Telah lulus Fisika Dasar	LPTK Bandung
3	52	2008	Telah lulus Fisika Dasar & telah mengikuti mata kuliah Gelombang	LPTK Bandung

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Data dari ujicoba luas ini dianalisis untuk mengetahui perbedaan kemampuan tes PI dalam mengukur penguasaan konsep mahasiswa dengan latar belakang yang sama maupun dengan latar belakang yang berbeda. Untuk mahasiswa dengan latar belakang yang sama dilakukan uji beda skor rata-rata yang dicapai melalui tes PI tipe A dan tipe B.

Uji perbedaan rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah skor tes tipe A dan skor tes tipe B berbeda secara signifikan. Selain itu, komparasi ini dimaksudkan juga untuk mengetahui tes PI tipe mana yang lebih efektif untuk mengakses kemampuan optimal mahasiswa mengenai konsep fisika gelombang. Untuk uji perbedaan rata-rata skor tes antar kelompok digunakan skor-skor dari kelompok pertama dan kedua terhadap kelompok ketiga.

Setelah analisis hasil ujicoba luas, dilakukan perbaikan tata penulisan tes dalam hal penggunaan istilah yang tepat, perbaikan tata letak *option* pada format pilihan ganda, dan penulisan ulang tes dengan huruf dan margin yang lebih rapi. Revisi ini menghasilkan model tes PI yang final.

D. Teknik Analisis Data

Data mengenai proses pengembangan tes problem isomorfik, penerapan model tes problem isomorfik, dan respons mahasiswa dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Perhitungan korelasi skor item dengan skor total, reliabilitas tes, tingkat kesukaran dan daya pembeda dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan bantuan aplikasi program komputer SPSS versi 17.0, Anates versi 4.0.5 dan Iteman versi 3.00.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1. Korelasi Skor Item dengan Skor Total

Korelasi antara skor tiap item dengan skor total perlu dihitung untuk mengetahui signifikansi setiap item terhadap perolehan skor total. Item yang baik adalah item yang memiliki kontribusi yang signifikan terhadap skor total.

2. Reliablitas

Tes yang reliabel adalah tes yang apabila dipakai berulang-ulang hasilnya tidak berbeda secara signifikan. Reliabiltas tes dapat pula disebut keterandalan tes. Pengukuran yang andal memberikan hasil yang konsisten untuk subjek yang sama pada waktu yang berbeda. Koefesien reliabilitas tes bernilai antara 0,00 dan 1,00 (Gay, 1987).

Koefisien reliabilitas internal tes dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan bantuan program aplikasi komputer Anates versi 4.0.5 dan Iteman versi 3.00.

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasi koefisien reliabilitas tes adalah: $0,00 \leq r < 0,20$ (sangat rendah); $0,20 \leq r < 0,40$ (rendah); $0,40 \leq r < 0,60$ (sedang); $0,60 \leq r < 0,80$ (tinggi), dan $r \geq 0,80$ (sangat tinggi) (Long et al, 1985).

3. Tingkat Kesukaran Item dan Daya Pembeda Item

Tingkat kesukaran item dinyatakan dengan indeks kesukaran, yaitu angka yang menunjukkan proporsi peserta tes yang menjawab benar suatu item. Ada pakar yang memberi istilah tingkat kesukaran dengan istilah tingkat kemudahan, alasannya: karena semakin tinggi indeks kesukaran suatu item, semakin mudah item itu. Hal ini senada dengan pernyataan Wiersma dan Jurs

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

(1991) yang menyatakan bahwa indeks kesukaran adalah kebalikan dari indeks yang menurunkan nilai kesukaran suatu item, artinya semakin rendah nilai kesukaran suatu item, semakin sukar item itu.

Harga yang diperoleh sebagai ukuran tingkat kesukaran suatu item tergantung dari kemampuan suatu kelompok testee yang mengerjakan item itu. Artinya, indeks kesukaran suatu item di suatu kelompok testee kemungkinannya akan berbeda dengan indeks kesukaran item tesebut pada kelompok testee yang lain. Jadi, tingkat kesukaran item suatu tes bersifat relatif, tergantung siapa yang mengerjakan item tes tersebut.

Analisis daya beda item bertujuan untuk mengetahui kemampuan item membedakan peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah. Wiersma dan Jurs mengatakan (1991) mengatakan daya beda item membedakan antara kelompok siswa yang pandai dengan kelompok siswa yang tidak pandai. Rentang indeks daya pembeda item berada antara -1 dan 1.

Untuk analisis indeks tingkat kesukaran item dan indeks daya pembeda item dari item-item tes dalam penelitian ini digunakan bantuan program komputer Anates versi 4.0.5 dan Iteman versi 3.00.

Dalam menghitung indeks tingkat kesukaran item dan indeks daya pembeda item dari item-item tes dengan menggunakan program iteman dikenal istilah-istilah:

Scale item adalah adalah nomor urut butir soal dalam skala tes.

Prop. Correct adalah indeks tingkat kesukaran.

Biser adalah indeks daya pembeda soal.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Point Biser adalah indeks daya pembeda soal dan pilihan jawaban dengan menggunakan koefisien korelasi *point biserial* (r_{pbi}) yang dalam buku-buku evaluasi sering disebut koefisien korelasi *point biserial* atau validitas butir soal.

Prop. Endorsing adalah proporsi siswa yang menjawab benar

Key (kunci) ditandai dengan tanda *.

Nilai -9.000 artinya statistik butir tidak dapat dihitung karena tidak ada yang memilih.

Ditinjau dari analisis kualitas distraktor (pengecoh), program Anates hanya mampu menunjukkan tingkat baik buruknya distraktor, sedangkan program Iteman mampu membedakan kelompok siswa (*testee*) yang terkecoh. Adapun kelebihan Anates dibandingkan dengan Iteman adalah selain dapat digunakan untuk tes pilihan ganda, Anates dapat juga digunakan untuk tes berbentuk uraian (*essay*).

Dalam program Iteman, kunci jawaban dikatakan berfungsi baik apabila daya pembeda (*biser*)nya bernilai positif. Sebaliknya, jika daya pembedanya bernilai negatif maka kunci jawaban itu dikatakan tidak berfungsi dengan baik. Begitu pula, distraktor (pilihan selain kunci) diakatakan berfungsi baik jika memiliki harga *bise*r bernilai negatif. Dalam Anates, distraktor dikatakan berfungsi baik apabila distraktor dipilih tidak kurang dari 2 % peserta tes (Fernandes, 1984).

Untuk menginterpretasi harga indekas kesukaran item dan indeks daya pembeda item digunakan patokan sebagaimana tertera pada tabel 3.7 dan 3.8.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.7
Patokan Indekas TK Item Soal
(Thorndike & Hagen,1961)

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
TK > 0,70	Mudah
0,30 ≤ TK ≤ 0,70	Sedang
TK < 0,30	Sulit

Tabel 3.8
Patokan Indeks DP Item Soal
(Ebel & Frisbie, 1986)

Daya Pembeda	Interpretasi
DP > 0,39	Sangat Baik
0,29 < DP ≤ 0,39	Baik
0,19 < DP ≤ 0,29	Cukup
DP ≤ 0,19	Jelek

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu