

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

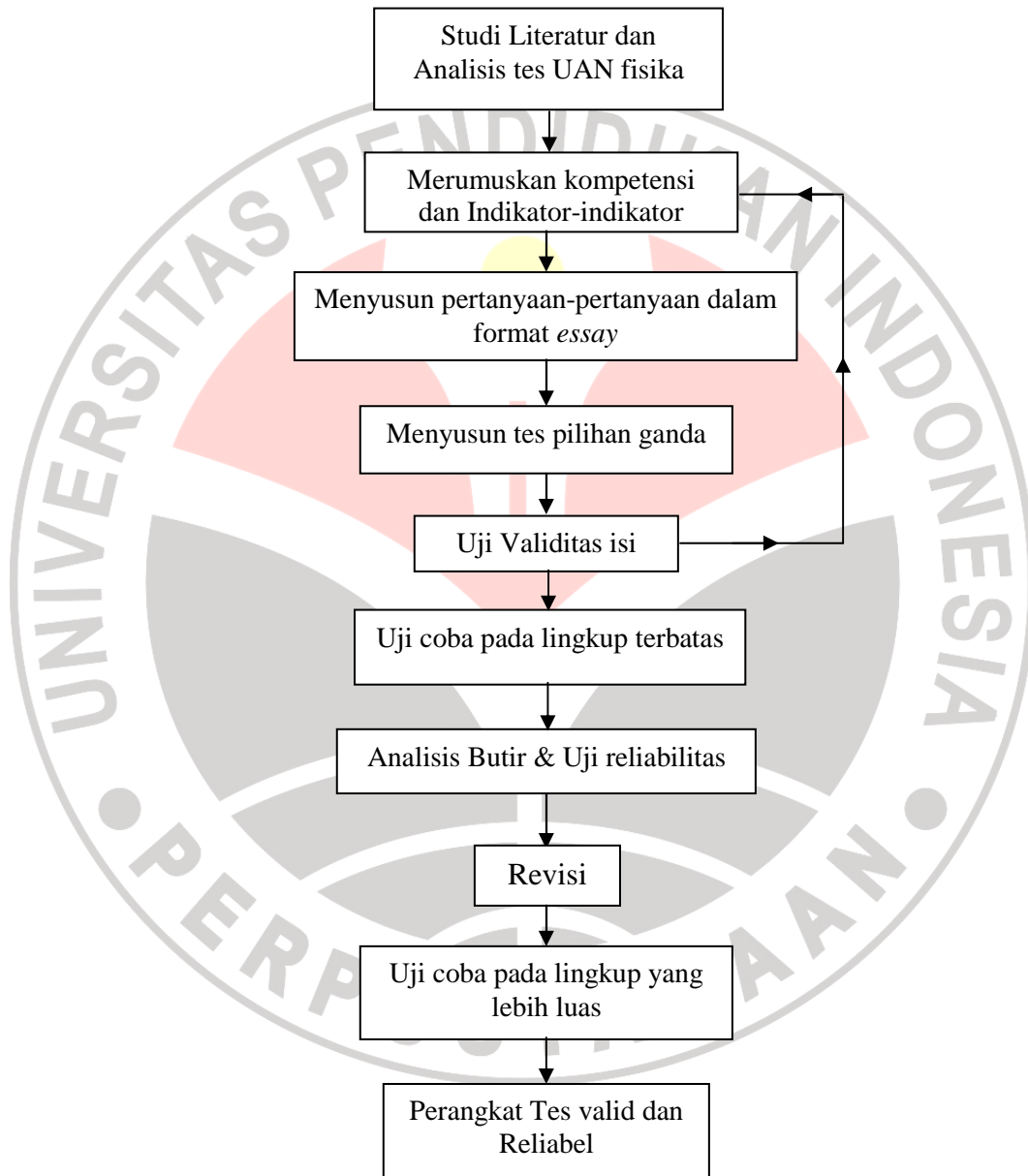
#### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini mencoba mengembangkan alat ukur untuk mengetahui apakah peserta didik di sekolah menengah dapat memahami konsep atau arti fisis dari konsep-konsep fisika. Alat ukur ini dalam bentuk tes pilihan ganda beralasan. Pengembangannya dilakukan melalui penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang disingkat R & D.

Model pengembangan tes pemahaman konsep ditunjukkan dalam Gambar 3.1. Dalam penelitian ini dikembangkan tes pemahaman konsep (TPK) untuk mengukur pemahaman konsep siswa dan sebagai pembanding dikembangkan tes hitungan (TH) untuk mengukur kemampuan siswa menyelesaikan soal hitungan. Validasi tes dilakukan dengan meminta pertimbangan dari tiga pakar fisika. Selanjutnya perangkat tes yang telah memenuhi validitas isi diujicoba di lapangan yang melibatkan 354 siswa. Uraian tentang validasi pakar dan hasil uji coba dapat dilihat pada bagian IV.A.1.

Perangkat tes yang terdiri dari butir soal hasil pemilahan berdasarkan analisis butir diujikan kepada jumlah sampel yang lebih besar, yakni melibatkan 605 siswa. Hasil uji ini dilakukan analisis butir dan uji reliabilitas. Skor TPK dan skor TH dibandingkan dan dilakukan uji perbedaan rata-rata dan juga dilakukan uji korelasi. Uji perbedaan rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah skor TPK dan skor TH berbeda secara signifikan. Perbandingan ini dimaksudkan

untuk mengetahui efektivitas TPK mengukur pemahaman konsep siswa. Uji korelasi dimasukkan untuk mengetahui hubungan antara pemahaman konsep fisika siswa dengan kemampuan siswa menyelesaikan soal hitungan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengembangan Tes

## B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2007/2008. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri sekota Bandung. Penentuan lokasi penelitian dan sampel didasarkan atas beberapa pertimbangan. Pertama, dipilih siswa kelas XI karena kelas ini sudah pernah mendapatkan materi listrik dinamis.

**Tabel 3.1**  
**Cluster SMA Negeri Kota Bandung**

<b>Data Passing grade masuk ke SMA Negeri Kota Bandung tahun 2005</b>					
<i>Cluster</i>	Nama Sekolah	Daya Tampung	Pendaftar	NKU Max	NKU Min
1	SMAN NEGERI 3	324	1172	31.36	29.50
1	SMAN NEGERI 5	358	917	29.96	28.50
1	SMAN NEGERI 8	357	1199	30.91	28.47
1	SMAN NEGERI 2	350	948	30.49	28.04
2	SMAN NEGERI 20	249	554	29.45	27.66
2	SMAN NEGERI 4	287	908	30.84	27.37
2	SMAN NEGERI 1	321	1071	29.45	27.30
2	SMAN NEGERI 24	284	980	30.56	27.04
3	SMAN NEGERI 14	200	887	29.14	26.54
3	SMAN NEGERI 22	324	711	28.85	26.44
3	SMAN NEGERI 12	288	759	29.21	26.37
3	SMAN NEGERI 11	311	1038	29.53	26.01
4	SMAN NEGERI 9	322	912	29.59	25.93
4	SMAN NEGERI 10	352	974	29.45	25.88
4	SMAN NEGERI 6	251	1033	28.47	25.77
4	SMAN NEGERI 7	288	609	28.40	25.53
4	SMAN NEGERI 23	322	805	28.97	25.31
5	SMAN NEGERI 13	283	871	29.54	24.95
5	SMAN NEGERI 15	320	540	29.51	24.55
5	SMAN NEGERI 25	297	425	28.69	24.50
5	SMAN NEGERI 19	284	416	27.47	24.44
5	SMAN NEGERI 17	428	682	29.86	24.27
6	SMAN NEGERI 18	244	405	27.45	23.93
6	SMAN NEGERI 21	249	342	29.96	23.86
6	SMAN NEGERI 16	428	501	29.60	23.66
6	SMAN NEGERI 26	180	185	27.71	23.62

Sumber: [urangsunda@yahoo.com](mailto:urangsunda@yahoo.com)

Kedua, dipilihnya kelas XI, karena kelas X ketika penelitian berlangsung belum mendapatkan materi listrik dinamis dan kelas XII dipersiapkan untuk ujian nasional. Ketiga, dipilih sekolah SMA Negeri di Bandung, untuk dapat mengurangi kendala biaya, tenaga, dan waktu dari dan ke lokasi penelitian dibandingkan memilih daerah lainnya. Kota Bandung merupakan daerah yang pendidikannya sudah maju dan jumlah SMA Negeri cukup banyak. Semua sekolah mendapat materi fisika yang sama sesuai kurikulum yang berlaku.

Pada saat sekarang ini di kota Bandung terdapat 27 SMA Negeri. SMA sekota Bandung dikelompokkan menurut *cluster*. Penentuan *cluster* tahun 2005 SMAN 27 belum dimasukkan, sehingga yang terdaftar dalam *cluster* 26 sekolah. Ke 26 SMA Negeri beserta *Cluster* menurut **NKU Max** dan **NKU Min** siswa yang diterima tahun 2005 disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.2**  
**SMA yang Menjadi Tempat Pengambilan Sampel Penelitian**

Kelompok	<i>Cluster</i>	Sekolah	Jml Peserta Tes
Tinggi	1	I	88
	2	II	79
	2	III	60
Sedang	3	IV	70
	3	V	73
	4	VI	76
Rendah	5	VII	79
	6	VIII	80
Jumlah			605

Setiap *cluster* diambil secara acak dua sekolah. Setiap sekolah diambil dua kelas IPA. Kelas yang menjadi sampel penelitian ditetapkan oleh pihak sekolah. Penentuan kelas berdasarkan kesediaan guru yang mengajar di kelas XI IPA. Karena adanya kendala maka *cluster* 1, 4, 5, dan 6 hanya satu sekolah yang dapat menjadi tempat pengambilan sampel penelitian. Kendala yang dihadapi yakni beberapa guru Fisika tidak berkenan kelasnya dipakai penelitian dengan alasan masih harus menyelesaikan materi pelajaran yang akan diujikan pada semester II. Meskipun tidak semua *cluster* diwakili oleh dua sekolah namun semua *cluster* sudah terwakili. Keenam *cluster* ini dikelompokkan menjadi tiga kategori kelompok yakni kelompok tinggi yang terdiri dari *cluster* 1 dan 2. Kelompok sedang terdiri dari *cluster* 3 dan 4, dan kelompok rendah terdiri dari *cluster* 5 dan 6. Jumlah siswa peserta tes untuk masing-masing sekolah yang menjadi tempat pengambilan sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

### **C. Pengembangan Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua instrumen. Instrumen tersebut meliputi tes pemahaman konsep dan tes hitungan. Kedua tes ini dalam bentuk tes pilihan ganda mencakup konsep listrik dinamis. Beberapa butir soal tes pemahaman konsep diadaptasi dari *Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test (DIRECT)* (Engelhardt & Beichner, 2004). Sebagian besar tes disusun sendiri. Secara singkat jenis instrumen dan kegunaannya dipaparkan berikut ini.

## 1. Tes Pemahaman Konsep (TPK)

TPK dimaksudkan untuk mengungkap pemahaman konsep siswa dan miskonsepsi siswa terhadap konsep listrik dinamis. Disamping itu tes ini juga digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kualitatif siswa. Kemampuan berpikir kualitatif yang dimaksud adalah kemampuan membandingkan dan memprediksi secara kualitatif, seperti menyatakan lebih besar, lebih kecil, sama besar, sama terang dan lebih terang.

Pemahaman konsep fisika siswa merupakan kemampuan siswa dalam menangkap arti fisis sebuah konsep dan menerapkannya secara fleksibel. Pertanyaan-pertanyaan tes ini bersifat pemahaman dan untuk menjawabnya siswa tidak perlu melakukan perhitungan atau menggunakan matematika.

Penyusunan tes pemahaman konsep diawali dengan mengidentifikasi konsep-konsep dasar yang akan dijadikan subjek penyelidikan. Untuk listrik dinamis berkisar pada konsep arus listrik, beda potensial, hambatan, konsep energi listrik dan rangkaian listrik arus DC. Berdasarkan konsep yang ingin diteliti maka dikembangkan kisi-kisi dan selanjutnya disusun butir-butir tes pemahaman konsep. Jumlah butir soal mula-mula 34. Kisi-kisi dan nomor butirnya dapat dilihat pada Lampiran 3-1 dan butir-butir tesnya dapat dilihat pada Lampiran 3-2.

Tes ini kemudian diberikan kepada tiga pakar untuk diperiksa validitas isinya. Jika butir soal dinyatakan valid oleh dua atau tiga pakar maka butir soal tersebut memenuhi syarat validitas isi. Hasil uji validitas isi menunjukkan semua soal valid. Untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan dan pilihan jawaban yang diajukan dalam tes dipahami siswa, diminta 43 siswa mengisi lembar

penilaian kejelasan pertanyaan dan pilihan jawaban TPK. Pada umumnya siswa memahami pertanyaan dan pilihan jawaban setiap butir soal.

## **2. Tes Hitungan (TH)**

Tes hitungan dimaksudkan untuk mengukur kemampuan siswa mengerjakan soal-soal hitungan. Hasil tes ini sebagai pembanding hasil tes pemahaman konsep. Dari hasil ini dapat diketahui apakah siswa yang mampu mengerjakan soal hitungan juga memahami konsep dengan benar.

Berdasarkan kegunaan TH maka dikembangkan kisi-kisi tes dan selanjutnya menyusun butir-butir soal. Butir-butir TH disusun berdasarkan TPK, yakni TPK diubah menjadi TH. Isi pertanyaan TH sama dengan TPK, bedanya pada TH dimasukkan angka-angka. Kisi-kisi dan nomer butir soal TH dapat dilihat pada Lampiran 3-3 dan butir-butir tesnya dapat dilihat pada Lampiran 3-4. Tes hitungan juga terdiri dari 34 butir soal, masing-masing soal memerlukan kemampuan matematik dan pemahaman konsep listrik untuk menjawabnya. Sebelum TH diberikan kepada siswa dilakukan uji validitas isi terlebih dahulu.

## **D. Pengumpulan Data**

Data penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor TPK dan skor TH yang diperoleh siswa. Data kualitatif berupa tanggapan siswa terhadap tes pemahaman konsep, alasan siswa atas pilihan jawabannya dan tanggapan para pakar (dosen dan guru fisika) terhadap TPK dan TH. Para pakar diminta memberikan tanggapan terhadap tes pemahaman

konsep dan tes hitungan berkenaan dengan validitas isi. Data tanggapan siswa terhadap tes pemahaman konsep dikumpulkan melalui lembar kejelasan pertanyaan dan pilihan jawaban. Data tanggapan para pakar terhadap tes yang berhubungan dengan validitas isi dikumpulkan melalui lembar validasi isi.

## **E. Analisis Data**

Analisis data dilakukan dalam dua aspek berbeda. Aspek pertama melakukan analisis butir soal dan keseluruhan tes. Analisis ini meliputi validitas isi, indeks kesukaran butir soal, indeks pembeda butir soal, koefisien korelasi biserial titik, dan koefisien reliabilitas tes. Aspek yang kedua yaitu menganalisis pemahaman konsep siswa terhadap setiap butir soal, membandingkan pemahaman konsep siswa menurut gender, dan membandingkan skor yang diperoleh siswa terhadap tes pemahaman konsep dengan skor yang diperoleh siswa terhadap tes hitungan, serta korelasi antara skor tes pemahaman konsep dengan skor tes hitungan.

### **1. Validitas Isi**

Validitas isi dilakukan dengan meminta pertimbangan pakar terhadap tes pemahaman konsep dan tes hitungan. Ada tiga pakar yang diminta untuk memberikan pertimbangan. Satu orang pakar dari Jurusan Fisika ITB, satu orang dari Jurusan Fisika UNPAR, dan satu orang guru Fisika SMA. Baik untuk tes pemahaman konsep fisika maupun untuk tes hitungan, diminta ketiga pakar memberikan pertimbangan terhadap kesesuaian tiap butir soal dengan konsep yang diukur dan indikator/tujuan pembelajaran. Para pakar diminta untuk



menuliskan pertimbangannya dalam lembar validasi isi (Lampiran 3-5 dan 3-6). Tiap butir soal diminta para pakar memberikan nilai 2 jika butir soal sesuai dengan konsep yang diukur dan indikator dan nilai 1 jika butir soal tidak sesuai dengan konsep yang diukur dan indikator. Kriteria suatu butir soal memenuhi validitas isi jika dua atau tiga pakar memberikan nilai 2.

Menguji kejelasan pertanyaan dan pilihan jawaban tes dilakukan dengan meminta 43 siswa memberikan nilai menyangkut pemahaman siswa terhadap pertanyaan dan pilihan jawaban setiap butir soal. Keempat puluh tiga siswa ini diminta membaca satu persatu soal TPK dan menuliskan hasil penilaiannya dalam lembar penilaian kejelasan pertanyaan dan pilihan jawaban (Lampiran 3-7). Jika siswa memahami maksud pertanyaannya maka diisi “ya”. Jika tidak memahami maksudnya diisi “tidak”. Demikian juga untuk pilihan jawaban, jika siswa memahami maksud pilihan jawabannya maka diisi “ya” dan jika tidak memahami maksud pilihan jawabannya maka diisi “tidak”.

## **2. Indeks Kesukaran Butir Soal (*Item difficulty index*)**

Indeks kesukaran butir soal ( $P$ ) adalah ukuran mengenai tingkat kesukaran setiap butir soal tes. Taraf kesukaran butir soal dihitung dengan persamaan,

$$P = \frac{N_i}{N} , \quad (3.1)$$

dengan  $N_i$  adalah jumlah siswa yang menjawab dengan benar soal ke- $i$ , dan  $N$  adalah jumlah total peserta tes. Dan indeks kesukaran butir soal rata-rata ( $\bar{P}$ ) dari semua butir soal ( $P_i$ ) dapat ditentukan dengan persamaan berikut

$$\bar{P} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K P_i \quad (3.2)$$

dengan K adalah jumlah butir soal. Rentang nilai indeks kesukaran butir soal adalah 0 sampai 1. Operasi perhitungan indeks kesukaran butir soal dilakukan dengan program exel 2003. Panduan yang dapat digunakan untuk menginterpretasikan indeks kesukaran ditunjukkan dalam Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Panduan untuk menginterpretasikan indeks kesukaran**

Indeks Kesukaran	Evaluasi Kesukaran Butir soal
0,85 – 1,00	Sangat mudah
0,60 – 0,85	mudah ( <i>Moderately Easy</i> )
0,35 – 0,60	Sukar ( <i>Moderately Difficult</i> )
0,00 – 0,35	Sangat Sukar

Sumber: Allain (2001)

### 3. Indeks Pembeda Butir Soal (*Item discrimination index*)

Indeks pembeda butir soal (D) adalah ukuran daya pembeda setiap butir soal. Daya pembeda butir soal mengindikasikan tentang sebuah butir soal tes membedakan siswa yang mengetahui materi dengan baik dengan siswa yang tidak mengetahui materi dengan baik. Indeks pembeda butir soal dapat ditentukan dengan persamaan berikut,

$$D = p_u - p_l \quad (3.3)$$

dengan  $p_u$  adalah proporsi kelompok atas yang menjawab benar,  $p_l$  adalah proporsi kelompok bawah yang menjawab benar. Karena jumlah peserta tes lebih dari 100 orang maka diambil 27% skor teratas sebagai kelompok atas dan 27% skor terbawah sebagai kelompok bawah. Operasi perhitungan indeks pembeda

butir soal dilakukan dengan program excel 2003. Panduan untuk menginterpretasikan indeks pembeda ditunjukkan dalam Tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Panduan untuk Menginterpretasikan Indeks Pembeda**

Indeks Pembeda	Evaluasi Daya Pembeda Butir soal
0,40 ke atas	Daya pembeda sangat Baik ( <i>Excellent Discrimination</i> )
0,30 – 0,39	Daya Pembeda Baik ( <i>Good Discrimination</i> )
0,10 – 0,29	Daya Pembeda Cukup ( <i>Fair Discrimination</i> )
0,01- 0,10	Daya Pembeda Buruk ( <i>Poor Discrimination</i> )
Negatif	Kunci jawaban tidak ada atau menimbulkan pengertian ganda ( <i>item may be miss-keyed or intrinsically ambiguous</i> )

Sumber: Allain (2001)

Untuk mengidentifikasi butir soal yang memerlukan revisi, dapat menggunakan kriteria Ebel, butir soal yang perlu direvisi yang mempunyai nilai D kurang daripada 0,20 (Crocker & Algina, 1986). Kriteria nilai D menurut Ebel (Crocker & Algina, 1986): 1) Jika  $D \geq 0,40$ , butir soal berfungsi memuaskan (*quite satisfactorily*); 2) Jika  $0,30 \leq D \leq 0,39$ , sedikit atau tanpa revisi diperlukan; 3) Jika  $0,20 \leq D \leq 0,29$ , butir soal *marginal* dan membutuhkan revisi; 4) Jika  $D \leq 0,19$ , butir soal harus dieleminasi atau direvisi seluruhnya.

#### **4. Koefisien Korelasi Biserial Titik (*Point Biserial Correlation Coefficient*)**

Pengembang tes yang ingin mengetahui hubungan antara skor tiap butir soal tes yang diberi skor 0 dan 1 dengan skor total tes yang nilainya berdistribusi kontinu digunakan korelasi biserial titik (*point biserial correlation*) (Crocker & Algina, 1986). Koefisien korelasi biserial titik terkadang disebut sebagai indeks

reliabilitas untuk masing-masing butir soal. Koefisien korelasi biserial titik adalah ukuran konsistensi setiap butir soal tes dengan tes keseluruhan (Ding, *et al.*, 2006). Koefisien korelasi biserial titik dapat dihitung dengan persamaan,

$$r_{pbi} = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}}{\sigma_x} \sqrt{\frac{P}{1-P}}, \quad (3.4)$$

dengan  $\bar{X}_i$  adalah skor total rata-rata bagi siswa yang menjawab benar,  $\bar{X}$  adalah skor total rata-rata untuk seluruh sampel,  $\sigma_x$  adalah standar deviasi skor total seluruh sampel dan P adalah indeks kesukaran.

Koefisien korelasi biserial titik rata-rata dapat ditentukan sebagai berikut

$$\bar{r}_{pbi} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K (r_{pbi})_i, \quad (3.5)$$

dengan K adalah jumlah butir soal tes, dan  $(r_{pbi})_i$  adalah koefisien biserial titik untuk butir soal ke-i. Operasi perhitungan koefisien korelasi biserial titik butir soal dilakukan dengan program excel 2003. Rentang nilai  $r_{pbi}$  adalah  $-1$  sampai  $+1$ . Kriteria yang diadopsi secara luas untuk mengukur konsistensi atau reliabilitas butir soal tes adalah  $r_{pbi} \geq 0,2$  (Ding, *et al.*, 2006).

## 5. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah suatu petunjuk konsistensi tes mengukur apa yang harus diukur (Engelhardt & Beichner, 2004). Nilai reliabilitas suatu tes dinyatakan dengan koefisien reliabilitas. Koefisien reliabilitas ditentukan dengan metode belah dua atau *split-half methode*. Butir soal tes dibelah dua, yakni membelah atas butir soal-butir soal genap dan butir soal-butir soal ganjil. Kedua belahan tes kemudian diberi skor secara terpisah untuk masing-masing peserta tes.

Koefisien korelasi antara skor belahan genap dan ganjil dihitung dengan rumus *product moment*. Secara konseptual koefisien korelasi ini adalah koefisien ekivalensi untuk separuh tes. Untuk mendapat koefisien korelasi keseluruhan tes dapat menggunakan rumus *Spearman Brown*. Rumus *Spearman Brown* ditulis sebagai

$$\hat{\rho}_{xx'} = \frac{2\rho_{AB}}{1 + \rho_{AB}} \quad (3.6)$$

dengan  $\hat{\rho}_{xx'}$  adalah koefisien reliabilitas keseluruhan tes dan  $\rho_{AB}$  adalah korelasi antara dua bagian tes (Crocker & Algina, 1986). Operasi perhitungan koefisien reliabilitas dilakukan dengan program exel 2003.

Koefisien reliabilitas merupakan koefisien korelasi ( $r$ ) dan untuk menentukan signifikansinya dapat dengan membandingkan dengan koefisien korelasi tabel ( $r_{tabel}$ ). Jika  $r \geq r_{tabel}$  pada taraf kesalahan 5%, berarti koefisien korelasi signifikan pada taraf 5% (Crocker & Algina, 1986). Untuk jumlah peserta tes 354 diperoleh  $r_{tabel} = 0,11$ . Dengan demikian jika koefisien reliabilitas lebih besar atau sama dengan 0,11 maka tes dikatakan reliabel.

## **6. Analisis Jawaban Siswa terhadap Tes Pemahaman Konsep**

Jawaban siswa dianalisis secara diskriptif dan kualitatif. Fokus analisis menyangkut pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis. Engelhardt & Beichner (2004) mengungkap miskonsepsi siswa terhadap konsep arus listrik searah melalui wawancara dan catatan yang dibuat siswa ketika wawancara. Wawancara dilakukan dengan mengajukan kembali pertanyaan-pertanyaan DIRECT (*Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test*)

kepada siswa untuk meminta alasan atas jawaban yang diberikan siswa. Engelhardt & Beichner (2004) menyatakan bahwa nilai daya beda rata-rata rendah dapat mengindikasikan bahwa tes sungguh-sungguh mengungkap miskonsepsi siswa. Cara memaknai jawaban siswa terhadap tes pilihan ganda, Dufresne, *et al.* (2002) melakukannya dengan cara mengkonstruksi dua soal identik yang konstruksinya serupa dengan soal yang akan dianalisis. Dufresne, *et al.* (2002) mencoba memaknai jawaban siswa atas soal no. 1 FCI dengan cara membuat dua soal yang dikonstruksi sekitar persoalan yang sama dengan soal no. 1 FCI. Berdasarkan uraian ini maka untuk mengungkap pemahaman konsep siswa dan memaknai jawaban siswa dilakukan berdasarkan alasan yang diberikan siswa atas pilihan jawabannya dan konsistensi pilihan jawaban siswa terhadap dua soal identik.

### **7. Memilih Butir Soal yang dapat Digunakan**

Memilih butir soal yang diterima atau ditolak dilakukan melalui tiga analisis, yaitu (1) Analisis butir menyangkut tingkat kesukaran, daya beda dan koefisien korelasi biserial titik; (2) Analisis pilihan jawaban siswa; (3) Perbandingan skor TPK dan TH. Analisis (1) dan (2) berkaitan dengan konstruksi soal sedangkan analisis (3) perbedaan antara skor TPK dan skor TH. Karena TPK dikembangkan dengan maksud mengukur pemahaman konsep dan terbedakan dengan TH, maka meskipun salah satu dari analisis (1) dan (2) ditolak dan analisis (3) diterima butir soal dipertimbangkan diterima. Dengan demikian pertimbangan yang digunakan mengambil keputusan butir soal diterima atau ditolak adalah jika

dua atau tiga analisis menyatakan butir soal tersebut diterima maka butir soal tersebut diterima.

Butir soal dapat diterima atau ditolak melalui analisis butir didasarkan pada kriteria nilai daya pembeda, tingkat kesukaran dan koefisien biserial. Butir soal yang memiliki perbedaan menyolok antara skor TPK dan TH diterima. Analisis pilihan jawaban siswa didasarkan pada sebaran pilihan jawaban siswa terhadap setiap butir soal. Analisis ini didasarkan pada bahwa pengecoh dikatakan dapat berfungsi dengan baik jika dipilih paling sedikit 5% dari peserta tes (Arikunto, 2005). Adapun kriteria yang digunakan untuk memutuskan apakah butir soal diterima atau tidak sebagai berikut. Jika ada dua atau lebih pilihan jawaban dipilih oleh kurang dari 5% peserta tes maka soal ditolak; jika hanya satu pilihan jawaban dipilih kurang dari 5% maka soal diterima; dan jika peserta tes yang memilih jawaban benar sangat besar dibandingkan dengan peserta tes yang memilih salah satu pilihan jawaban salah meskipun ada dua atau lebih pilihan jawaban dipilih oleh kurang dari 5% maka soal direvisi.

## **8. Analisis Komparatif**

Analisis komparatif dilakukan untuk membandingkan skor tes pemahaman konsep dengan skor tes hitungan, dan membandingkan skor tes pemahaman konsep dan skor tes hitungan menurut gender.

Membandingkan skor tes pemahaman konsep dengan skor tes hitungan menggunakan uji t, untuk data berdistribusi normal dan uji Wilcoxon untuk data yang tidak berdistribusi normal. Membandingkan skor tes pemahaman konsep

dan skor tes hitungan menurut gender digunakan uji t untuk data yang berdistribusi normal. Untuk data yang tidak berdistribusi normal digunakan uji *Mann-Whitney*. Kedua uji ini dilakukan pada taraf signifikan 5%. Normalitas data diuji dengan uji Kolmogorov-Sminov. Semua uji persyaratan statistik dan analisis komparatif dilakukan menggunakan program SPSS versi 12.0 for windows.

Uji perbedaan skor TPK dan TH dilakukan karena para siswa SMA sudah terlatih dalam menyelesaikan soal-soal hitungan daripada soal-soal yang bersifat kualitatif. Uji perbedaan antara skor TPK dengan skor TH dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan TPK mengukur pemahaman konsep siswa. Jika berbeda secara signifikan antara skor TPK dengan skor TH, maka TPK efektif mengukur pemahaman konsep siswa. Uji perbedaan menurut gender dilakukan mengingat bahwa jumlah siswa perempuan yang miskonsepsi terhadap konsep listrik lebih banyak daripada laki-laki (Engelhardt & Beichner, 2004). Siswa perempuan memiliki kesadaran lebih tinggi untuk melakukan analisis soal daripada siswa laki-laki (Mundilarto, 2001). Uji perbedaan menurut gender dimaksudkan untuk mengetahui apakah kemampuan siswa perempuan berbeda dengan kemampuan siswa laki dalam menjawab tes pemahaman konsep dan tes hitungan.

## **9. Korelasi Hasil Tes Pemahaman Konsep dan Hasil Tes Hitungan**

Hasil tes pemahaman konsep dan hasil tes hitungan untuk masing-masing siswa dihitung skor totalnya. Kedua skor ini dikorelasikan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara pemahaman konsep siswa tentang konsep listrik dinamis dengan kemampuan siswa memecahkan soal hitungan konsep listrik



dinamis. Surya (Kreativitas Pendidikan, 2006) menyatakan bahwa rumus dalam fisika pada dasarnya adalah penurunan dari sebuah konsep. Siswa yang mampu menyelesaikan soal hitungan berarti juga memahami konsep; oleh karena itu untuk mengetahui apakah ada hubungan atau tidak antara pemahaman konsep siswa tentang konsep listrik dinamis dengan kemampuan siswa memecahkan soal hitungan konsep listrik dinamis maka dilakukan uji statistik.

Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi pearson untuk data yang berdistribusi normal dan korelasi spearman untuk data yang tidak berdistribusi normal. Kedua uji korelasi ini menggunakan taraf signifikan 1%. Analisis statistik korelasi menggunakan program SPSS versi 12.0 *for windows*.

