

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Pengembangan alat pengumpul data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berisi tiga jenis informasi yakni motif berprestasi, sikap ilmiah dan nilai tes IPA bagi mahasiswa FPMIPA IKIP Manado. Untuk variabel motif berprestasi dan sikap ilmiah, alat pengumpul data yang disusun berupa angket. Alat pengumpul data variabel nilai tes IPA pokok bahasan energi berupa tes obyektif dengan empat pilihan.

Alat pengumpul data variabel motif berprestasi dan sikap ilmiah disusun oleh penulis berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Merumuskan batasan secara operasional.
2. Menyusun kisi-kisi alat pengumpul data sementara.
3. Kisi-kisi sementara yang dilengkapi dengan perangkatnya dan berisi item-item ini dimintakan persetujuannya pada pembimbing. Berdasarkan penetapan pembimbing maka disusunlah kisi-kisi beserta itemnya yang siap untuk diuji cobakan.

Rumusan batasan operasional untuk motif berprestasi adalah : motif berprestasi merupakan suatu motif (dorongan) dari dalam individu untuk menyatakan standar keunggulan atau kesuksesan dalam situasi persaingan demi

tercapainya tujuan yang lebih efektif. Berdasarkan rumusan operasional disusunlah kisi-kisi motif berprestasi berdasarkan karakteristik dan sifat pernyataannya. Kisi-kisi yang bersifat sementara ini kemudian dimintakan pertimbangan pembimbing agar dapat menggambarkan data yang diharapkan. Dari kisi-kisi sementara yang berisikan 75 item yang diusulkan pada pembimbing ternyata hanya 50 item yang disetujui (lihat lampiran 1, 2 dan 3).

Rumusan batasan operasional untuk sikap ilmiah adalah: sikap ilmiah merupakan sikap terhadap idea-idea dan informasi dalam IPA yang berhubungan langsung atau tidak langsung dengan tindakan untuk memverifikasinya, berkaitan dengan perilaku dan berpikir ilmuwan yang diterapkan dan dikembangkan dalam metode ilmiah. Dari sejumlah pernyataan yang disusun dalam kisi-kisi sementara ternyata hanya 45 item yang disetujui pembimbing untuk diuji cobakan (lihat lampiran 4, 5 dan 6).

Skala sikap yang dikembangkan untuk mengumpulkan data motif berprestasi dan sikap ilmiah adalah skala Likert. Menurut Rochman Natawidjaja (1985, h. 234) skala Likert :

"skala ini berisikan seperangkat pernyataan yang merupakan pendapat mengenai subyek sikap. Sebagian dari pernyataan-pernyataan itu memperlihatkan pendapat yang positif atau menyenangkan tentang subyek sikap tersebut, dan sebagian lagi negatif atau tidak menyenangkan!"

Jawaban yang diharapkan dari subyek (responden) berupa lima option yakni: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak

tahu (td), tidak setuju (ts) dan sangat tidak setuju (sts). Alasan-alasan untuk memilih skala Likert seperti apa yang dikemukakan oleh Ambo Enre Abdullah (1979, h.159) yakni :

1. Sangat sering ditemukan bahwa metode Likert cenderung menghasilkan skor yang mempunyai kadar reliabilita yang lebih tinggi dengan item yang lebih sedikit jumlahnya bila dibandingkan dengan metode Thurstone. Sedangkan metode Thurstone lebih berat pelaksanaannya karena harus digunakan penimbang yang dipandang banyak pengetahuannya tentang atribut yang akan diukur. Pendapat ini dikutip dari Guilford (1954).
2. Vredenbregt (1978) menyatakan bahwa skala Likert memberi kemungkinan penilaian suatu item dengan lebih teliti karena skalanya terdiri dari lima kategori penilaian. Walaupun demikian disadari bahwa penggunaan skala Likert ini diduga juga mempunyai kelemahan-kelemahannya. Kelemahan ini bila : (a) responden menjawab menurut apa yang dipikirkan terhadap apa yang seharusnya dirasakan sehingga kurang menggambarkan perasaan yang sebenarnya (b) responden bersikap "over rater" atau "under rater" terhadap dirinya (Ambo Enre Abdullah, 1979, h.160).

Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi dalam penggunaan skala Likert, maka dalam menyusun pernyataan-pernyataan Likert mengemukakan hal-hal sebagai berikut ( Rochman Natawidjaja, 1985, h. 235) :

1. Pernyataan-pernyataan itu harus merupakan gambaran dari perilaku yang diinginkan dan bukan menyatakan fakta.
2. Setiap pernyataan harus jelas, singkat, terarah dan tidak mempunyai tafsiran ganda.
3. Hendaknya diusahakan supaya mode jawaban tidak terhimpun di satu ujung kontinum, tetapi sebagian berada di ujung lain dan sebagian lagi terletak di tengah kontinum arah sikap itu.
4. Keseluruhan perangkat skala sikap itu hendaknya mencakup dua kelompok pernyataan, ialah yang berarah positif dan yang berarah negatif. Hal ini diperlukan untuk menghindarkan jawaban yang stereotipis dari responden.
5. Tiap pernyataan harus mengandung satu variabel sikap dan tidak boleh lebih.

Alat pengumpul data variabel nilai tes IPA disusun berdasarkan tataran perilaku kognitif. Materi tes yang dipilih ialah pokok bahasan energi. Kisi-kisi tentang alokasi item tes berdasarkan tataran perilaku domain kognitif dan ragam tes multiple choice dapat dilihat pada lampiran 7, sedang item-item tes IPA pokok bahasan energi dapat dilihat pada lampiran 8, dan kunci jawabannya dapat dilihat pada lampiran 9.

Penyusunan item-item tes pokok bahasan energi didasarkan atas pendekatan "problem oriented" yakni pemecahan masalah tanpa membatasi pada disiplin-disiplin yang ada dalam IPA (fisika, biologi, kimia dan IPBA). Hal ini dimaksudkan untuk mengevaluasi "pengetahuan siap" yang dimiliki mahasiswa/ calon guru IPA, dengan demikian pula mahasiswa tidak perlu menyiapkan diri lebih dahulu untuk menghadapi tes yang akan diadakan.

Beberapa pertimbangan yang diperhatikan sehubungan dengan penyusunan tes IPA pokok bahasan energi tersebut :

1. Kurikulum IPA SMA 1984 berisikan fungsi-fungsi IPA, yang antara lain : rasa cinta akan alam lingkungan, ke-trampilan mengadaptasikan diri dalam lingkungan fisik dan sosial, memecahkan masalah secara ilmiah, kaitan antara kimia, biologi dan fisika maupun teknologi.
2. Kurikulum FPMIPA IKIP Manado 1986 yang antara lain berisi mata kuliah : Dasar-dasar IPA serta mata kuliah-mata kuliah lain baik di jurusan fisika, kimia, biologi yang saling berkaitan misalnya : Ilmu Lingkungan, Biologi sel/ molekul, IPBA, PKK, Bioteknologi, Pengetahuan alam semesta, Fisika terapan, Kimia gizi dan sebagainya.
3. Skema Konseptual IPA yang berisikan semua karakteristik dalam pokok bahasan energi, misalnya yang disusun oleh The National Science Teachers's Association (NSTA) tahun 1964. Skema konseptual yang disusun adalah sebagai berikut :

- a. All matter is composed of units called fundamental particles can be transformed into energy and vice versa.
  - b. Matter exists in the form of units which can be classified into hierarchies of organisational levels.
  - c. The behaviour of matter in the universe can be described on a statistical basis.
  - d. Units of matter interact. The bases of all ordinary interactions are electromagnetic, gravitational, and nuclear forces.
  - e. All interacting units of matter tend toward equilibrium states in which the energy content (enthalpy) is minimum and the energy distribution (entropy) is most random. In the process of attaining equilibrium, energy transformations or matter transformations or matter-energy transformation occur. Nevertheless, the sum of energy and matter in the universe remains constant.
  - f. One of the forms of energy is the motion of units of matter. Such motion is responsible for heat and temperature and for the states of matter: solid, liquid and gaseous.
  - g. All matter exists in time and space and, since interaction occur among its units, matter is subject in some degree to changes with time. Such changes may occur at various rates and in various patterns. (Tisher, 1972, h. 25).
4. Masalah-masalah IPA sehari-hari, maupun yang berkaitan dengan teknologi yang harus diketahui atau dipecahkan orang-orang yang berpendidikan IPA dan teknologi, termasuk mahasiswa/ calon guru IPA. Science-Technology-Society (STS) mengemukakan ciri-ciri program STS yang efektif sebagai berikut :
- a. Difokuskan pada masalah-masalah dan isu sosial, karena sains tak dapat dipisahkan dari masyarakat.
  - b. Strategi dan pengambilan keputusan tentang sains berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau masa depan masyarakat.

- c. Tanggapan terhadap karir di masa depan. Karir yang berhubungan dengan sains dan teknologi perlu disiapkan.
  - d. Sains harus relevan dengan masyarakat dan lingkungan setempat.
  - e. Teknologi yang diterapkan membawa dampak yang berupa pertimbangan-pertimbangan dalam sains.
  - f. Difokuskan pada pemecahan masalah sains yang nyata dan pragmatis.
  - g. Penekanan dimensi sains secara historis, filosofis dan sosiologis lebih berarti dari pada penekanan hanya pada isi atau materi saja.
  - h. Evaluasi sains didasarkan pada kemampuan memperoleh dan mempergunakan informasi sains.
- (diintisarikan dari Eddy Mohammad Hidayat, 1988, h.5).
5. Soal-soal seleksi penerimaan mahasiswa baru (SIPENMARU) tahun 1982 sampai dengan tahun 1986 dalam mata ujian IPA terpadu. Soal-soal tersebut 80% berisikan materi tentang energi dan kaitan-kaitannya.
- B. Uji coba alat pengumpul data

Uji coba alat pengumpul data yang meliputi : motif berprestasi, sikap ilmiah dan nilai tes IPA dilakukan terhadap mahasiswa FPMIPA IKIP Manado jurusan fisika, kimia, dan biologi yang duduk di semester VIII. Dari sejumlah 113 orang mahasiswa yang terdiri dari laki-laki 39 orang dan perempuan 70 orang, diambil sebanyak 43 orang.

Dari keempat puluh tiga orang tersebut, ternyata yang mengisi alat ukur secara lengkap hanya 40 orang yang terdiri dari 16 orang laki-laki dan 24 orang perempuan. Sehingga dengan demikian yang dianalisis hanya 40 orang.

Tujuan analisis alat pengumpul data penelitian dalam uji coba ini adalah:

1. Seleksi item :

Yang dimaksud dengan seleksi item ialah menemukan item-item yang memenuhi persyaratan untuk dipergunakan dalam pengumpulan data.

Untuk skala sikap motif berprestasi dan sikap ilmiah, seleksi item yang dilaksanakan terdiri dari langkah-langkah :

a. Menentukan ketepatan skala Likert.

Langkah ini merupakan seleksi item tahap satu, yang dilakukan dengan menganalisis normalitas penyebaran frekwensi pada kontinum skala tersebut. Analisis yang digunakan adalah cara yang dikemukakan oleh Edward (1957). Perhitungan ketepatan skala ini dikemukakan pula oleh Rochman Natawidjaja (1985, h.218) dan oleh Subino (1987, h. 124). Setelah dihitung ketepatan skala masing-masing item, dapatlah ditentukan nilai skalanya. Untuk item-item tersebut nilai skalanya adalah sebagai berikut:

Sifat Item	Option	Nilai
Positif	Sangat setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Tahu (TD)	2
	Tidak Setuju (TS)	1
	Sangat Tidak Setuju (STS)	0
Negatif	Sangat Setuju (SS)	0
	Setuju (S)	1
	Tidak Tahu (TD)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Bila nilai tiap item tidak sesuai dengan yang dikemukakan diatas maka item-item tersebut dibuang (Rochman Natawidjaja, 1985, h. 252). Sebagai contoh untuk menghitung ketepatan skala Likert dapat dilihat pada lampiran 10 dan 11.

- b. Menentukan daya pembeda dan taraf signifikansi masing-masing item.

Langkah ini merupakan seleksi item tahap dua, yakni seleksi butir-butir item berdasarkan signifikansinya daya pembeda item. Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan daya pembeda dan taraf signifikansi masing-masing item adalah:

1. Mengurutkan responden yang menjadi sampel uji coba, diurutkan mulai dari yang memperoleh skor paling tinggi sampai paling rendah. Skor ini ditentukan berdasarkan nilai yang diperoleh dari seleksi item tahap satu.
2. Kemudian dari seluruh responden tersebut diambil masing-masing 27% yakni dari kelompok yang memperoleh skor tertinggi dan terendah.
3. Daya pembeda dihitung dengan cara menguji t. Rumus t yang digunakan adalah (Subino, 1987, h.125):

$$t = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_a}{\sqrt{\frac{\sum (X_t - \bar{X}_t)^2 + \sum (X_a - \bar{X}_a)^2}{n(n-1)}}$$

$X_t$  = nilai untuk kelompok tertinggi setiap item.

$X_a$  = nilai untuk kelompok asor setiap item.

$n$  = jumlah kelompok tertinggi atau asor.

4. Setelah diketahui nilai t untuk setiap item maka langkah selanjutnya ialah menguji signifikansi daya pembeda (t) tersebut. Derajat kebebasan dihitung dengan rumus :  $(n_a - 1) + (n_t - 1)$ . Bila ternyata t hitung sesuai derajat kebebasannya lebih besar dari t daftar, maka dapat disimpulkan bahwa item skala sikap tersebut mempunyai daya pembeda yang signifikan dan oleh karena itu dapat

digunakan. Daftar uji signifikansi yang digunakan adalah Table D. Significant Values of r, R and t. (Subino, 1987, h. 132). Setelah melalui langkah keempat ini maka alat pengumpul data skala sikap untuk motif berprestasi dan sikap ilmiah telah dapat digunakan untuk mengumpulkan data di lapangan. Subino (1987, h. 128) menyebutkan : "Dalam menganalisis hasil uji coba skala sikap Likert bertujuan memilih butir-butir skala yang mempunyai DP yang signifikan dengan uji-t dan menentukan pola-pola skor setiap skalanya".

Untuk skor tes IPA, seleksi item-item yang dilakukan terdiri dari langkah-langkah :

- a. Mengurutkan responden yang menjadi sampel uji coba, diurutkan mulai dari yang memperoleh skor paling tinggi sampai paling rendah.
- b. Kemudian dari seluruh responden tersebut diatas, diambil masing-masing 27 % yakni dari kelompok yang memperoleh skor tertinggi dan terendah. Cara ini menurut Flanagan (Conny Semiawan, 1986, h. 72).
- c. Daya pembeda (DP) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{WL - WH}{n}$$

dimana: DP = daya pembeda

WL = Wrong Low = kesalahan pada kelompok

rendah.

WH = Wrong High = kesalahan pada kelompok tinggi.

n = Jumlah kelompok tinggi atau rendah.

( Linda Crocker dan James Algina, 1986, h. 315). Kriteria kualitas daya pembeda yang dikemukakan mereka adalah sebagai berikut:

Jika DP:

$DP \geq 0,40$  ; item sangat memuaskan.

$0,39 \geq DP \geq 0,30$  ; item sedikit atau tidak perlu direvisi.

$0,29 \geq DP \geq 0,20$  ; item perlu direvisi.

$DP \leq 0,19$  ; item perlu dibuang atau seluruh direvisi.

d. Tingkat kesukaran (DV = Difficulty Value) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DV = \frac{RH + RL}{nH + nL}$$

(Subino, 1987, h. 96)

dimana: DV = Tingkat kesukaran

RL = Right Low = Kebenaran pada kelompok rendah.

RH = Right High = Kebenaran pada kelompok tinggi.

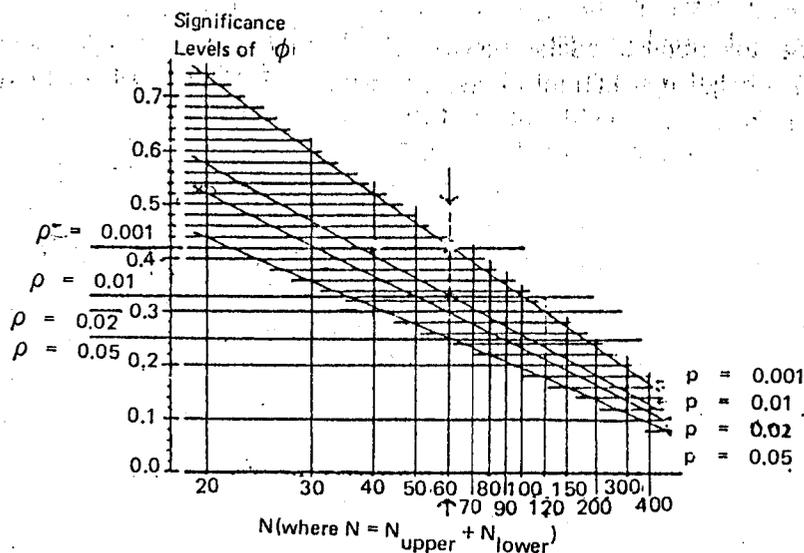
nH = jumlah kelompok tinggi.

nL = jumlah kelompok rendah.

Dengan rumus diatas maka makin besar harga DV maka makin mudah dan sebaliknya makin kecil harga DV maka makin sukar. Indeks DV yang diambil adalah rentangan koefisien antara 0,20 - 0,80 ( Sudarsono, 1988, h.34).

Dengan demikian didalam seleksi item-item tes IPA juga menempuh dua kali seleksi, yakni : (1) seleksi tahap I yakni berdasar indeks daya pembeda dan (2) seleksi tahap II yakni berdasar indeks DV. Dalam menganalisis, pengambilan sejumlah kelompok tinggi dan rendah berdasar cara Flanagan yakni 27%. Sebagai alasan mengambil angka 27% ini kelompok tinggi dan rendah akan terdapat perbandingan yang sungguh berbeda. Alasan yang diajukan oleh Ebel (1972) dan Fernandez (1978) adalah : "The answer is that 27 percent provides the best compromise between two desirable but inconsistent aims : (1) to make the extreme groups as large as possible and (2) to make the extreme groups as different as possible " (Sudarsono, 1988, h. 32).

e. Untuk menguji signifikansi Daya Pembeda digunakan tabel yang dibuat oleh John F. Izard (Subino, 1987, h. 103) sebagai berikut:



Tabel Uji Signifikansi DP Butir-Butir Soal Bentuk Objektif.

## 2. Analisis reliabilitas

Untuk menentukan apakah alat pengumpul data skala sikap dapat dipercaya atau konsisten maka dihitung angka reliabilitasnya. Teknik menghitung reliabilitas yang digunakan adalah teknik split half (belah-dua). Dalam menggunakan teknik ini maka perangkat item skala sikap di bagi dua sama banyak dan ekuivalen. Menurut Connie Semiawan S (1986, h.61) syarat-syarat yang harus dipenuhi adalah:

- kriteria yang dipakai pada kedua tes sama;
- masing-masing tes dikonstruksi tersendiri;
- jumlah item, isi dan corak sama;
- tingkat kesukaran sama;
- petunjuk, waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes, contoh-contoh juga sama;

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menghitung angka reliabilitas adalah sebagai berikut:

- a. membagi dua item-item sesuai syarat-syarat diatas.  
 b. untuk reliabilitas setengah skala sikap digunakan rumus r Pearson sebagai berikut:

$$r_{hh} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Rochman Natawidjaja, 1985, h. 15).

- c. Untuk reliabilitas seluruh perangkat skala sikap digunakan rumus r Spearman Brown sebagai berikut:

$$r_{tt} = \frac{2 r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

(Rochman Natawidjaja, 1985, h. 15).

- d. Untuk menguji signifikansi indeks korelasi ( $r_{tt}$ ) tersebut digunakan uji - t dengan rumus :

$$t = \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r_{tt}^2}}$$

(Sudjana, 1975, h. 366)

Apabila t hitung lebih besar dari t tabel maka nilai reliabilitas adalah sangat signifikan.

- e. Sebagai tolok ukur tentang berapa tinggi koefisien reliabilitas setelah diuji signifikansinya digunakan kualifikasi dari Guilford ( Subino, 1987, h. 115) :

- \* kurang dari 0,20 ; tidak ada korelasi
- \* 0,20 s.d. < 0,40 ; korelasi rendah
- \* 0,40 s.d. < 0,70 ; korelasi sedang

- \* 0,70 s.d. < 0,90 ; korelasi tinggi
- \* 0,90 s.d. < 1,00 ; korelasi tinggi sekali
- 1,00 ; korelasi sempurna

f. Untuk menghitung reliabilitas nilai tes IPA digunakan rumus Kuder Richardson 20 ( KR 20) yang dinyatakan sebagai berikut:

$$KR_{20} = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{2N \sum (WL + WH) - \sum (WL + WH)^2}{0,667 \cdot \sum (WL - WH)^2} \right]$$

K = jumlah butir soal.

Penggunaan rumus Kruder Richardson ini disebabkan tidak memungkinkan diadakannya teknik split half, perangkat item tidak memungkinkan dibagi dua sama banyak dan ekuivalen. Namun demikian perhitungan dengan penggunaan rumus KR 20 cukup terkenal dan banyak digunakan (Conny Semiawan, 1986, h. 64-65).

### C. Hasil uji coba alat pengumpul data

#### 1. Motif berprestasi :

##### a. Ketepatan skala Likert:

Dari 50 item yang diujicobakan yakni yang terdiri dari 25 item negatif dan 25 item positif maka ada 5 item yang dibuang yakni item nomor 10, 19, 21, 35 dan 38.

Dengan demikian item yang akan dianalisis dalam seleksi tahap dua tinggal 45 buah. Untuk lebih jelasnya, seleksi item tahap pertama ini dapat dilihat pada lampiran 10. Cara menganalisis ketepatan skala Likert ini juga dapat dilihat pada lampiran 11.

b. Menentukan daya pembeda dan taraf signifikansi.

Langkah ini merupakan seleksi item tahap dua. Yang akan dianalisis adalah 45 buah item yang lolos seleksi tahap pertama. Ternyata dari 45 buah item ada 2 buah item yang dibuang yakni item nomor 33 dan 27 karena mempunyai daya pembeda yang tidak signifikan (dibawah 2,086 sesuai daftar), Untuk jelasnya dapat dilihat pada lampiran 12. Dengan demikian jumlah item yang diterima sebanyak 43 item yang terdiri dari 7 item yang mempunyai taraf signifikansi 0,95 yakni item nomor 1, 28, 29, 30, 42, 48 dan 50 sedangkan sisanya yakni 36 item lainnya mempunyai taraf signifikansi 0,99. Jadi item yang akan digunakan untuk pengumpulan data penelitian setelah melalui seleksi item tahap pertama dan kedua adalah sebanyak 43 item.

c. Menentukan reliabilitas

Untuk reliabilitas setengah skala sikap, melalui rumus Pearson diperoleh :  $r_{hh} = 0,92$ . Untuk reliabilitas seluruh perangkat skala sikap dari rumus Spearman Brown diperoleh  $r_{tt} = 0,96$ . Uji signifikansi indeks korelasi melalui uji t diperoleh  $t = 21,14$ . Ternyata  $t$  lebih besar dari tabel, dengan demikian maka reliabilitas alat pengumpul data motif berprestasi sangat signifikan ( $t_k = 0,999$ ). Untuk reliabilitas setengah skala sikap melalui kualifikasi dari Guilford diperoleh korelasinya tinggi sekali, sedang untuk seluruh perangkat skala sikap korelasinya juga tinggi sekali.

## 2. Sikap ilmiah

### a. Ketepatan skala Likert :

Dari 45 item yang diujicobakan yang terdiri dari 23 item positif dan 22 item negatif maka ada 3 item yang dibuang yakni item nomor 18, 30 dan 34, Dengan demikian item yang akan dianalisis dalam seleksi tahap dua tersisa 42 buah. Seleksi item tahap pertama ini dapat dilihat pada lampiran 13.

### b. Menentukan daya pembeda dan taraf signifikansi

Langkah ini merupakan seleksi item tahap dua. Yang akan dianalisis adalah 42 item yang lolos seleksi item tahap pertama. Ternyata dari 42 item yang diseleksi pada tahap dua ini ada 3 buah item yang dibuang yakni item nomor 3, 16 dan 26 karena mempunyai daya pembeda yang tidak signifikan ( di bawah 2, 086 sesuai daftar). Untuk jelasnya dapat dilihat pada lampiran 14. Dengan demikian jumlah item yang diterima sebanyak 39 item yang terdiri dari 15 item yang mempunyai taraf signifikansi 0, 95 yakni item nomor 1, 6, 8, 11, 23, 24, 27, 31, 32, 38, 39, 41, 44 dan 45. Sisanya yakni 24 item lainnya mempunyai taraf signifikansi 0, 99. Dengan demikian item yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian setelah melalui seleksi item tahap pertama dan kedua sebanyak 39 item.

### c. Menentukan reliabilitas

Untuk reliabilitas setengah skala sikap, melalui rumus Pearson diperoleh :  $r_{hh} = 0, 92$ . Untuk reliabilitas

semua perangkat skala sikap dari rumus Spearman Brown diperoleh  $r_{tt} = 0,96$ . Uji signifikansi indeks korelasi melalui uji t diperoleh  $t = 21,14$ . Ternyata  $t$  lebih besar dari  $t$  tabel, dengan demikian maka reliabilitas alat pengumpul data sikap ilmiah sangat signifikan ( $t_k = 0,999$ ). Untuk reliabilitas setengah skala sikap melalui kualifikasi dari Guilford diperoleh korelasinya tinggi sekali, sedang untuk seluruh perangkat skala sikap korelasinya juga tinggi sekali.

### 3. Tes IPA

#### a. Menentukan daya pembeda

Sebagai seleksi tahap pertama maka dihitunglah daya pembeda masing-masing item. Item yang dihitung daya pembedanya sebanyak 50 item. Dari hasil perhitungan ternyata ada 12 item yang dibuang yakni item nomor 10, 11, 12, 13, 18, 20, 23, 27, 29, 31, dan 46. Item-item ini dibuang karena daya pembedanya berharga kurang dari 0,19. Perincian selanjutnya mengenai item-item tersebut adalah sebagai berikut. (lihat lampiran 17) :

- item yang sangat memuaskan ( $DP \geq 0,40$ ) : sebanyak 23 item yakni item nomor : 4, 5, 7, 8, 9, 16, 17, 19, 21, 24, 28, 30, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, dan 50. Ini berarti 60% dari 38 item yang akan digunakan adalah item yang sangat memuaskan.
- item yang sedikit atau tidak perlu direvisi ( $0,39 \geq DP \geq$

0,30): sebanyak 15 item yakni item nomor : 2, 3, 6, 14, 15, 22, 25, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 49.

Ini berarti 40% dari 38 item yang akan digunakan adalah item yang sedikit atau tidak perlu direvisi.

- item yang perlu direvisi tidak ada.

b. Menentukan tingkat kesukaran

Sebagai seleksi tahap dua ialah analisis item berdasarkan indeks tingkat kesukaran (DV). Ternyata dari 38 item yang lolos seleksi tahap pertama, dalam seleksi tahap dua ini ada 2 item yang dibuang yakni nomor 22 dan 25 (indeks tingkat kesukaran  $> 0,80$ ). Dengan demikian jumlah item yang akan digunakan dalam pengumpulan data berjumlah 36 item.

c. Menentukan signifikansi daya pembeda.

Dari 36 item yang siap akan digunakan dalam pengumpulan data maka ternyata bahwa :

- 13 item yakni item nomor 2, 3, 6, 14, 15, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 49, mempunyai daya pembeda  $< 0,44$  yang signifikan pada  $p < 0,05$ .
- 11 item yakni item nomor 4, 5, 7, 17, 19, 24, 30, 39, 40, 42, 50 mempunyai daya pembeda  $> 0,44$  yang signifikan pada  $p > 0,05$ .
- 6 item yakni item nomor 8, 9, 16, 28, 43, 48 mempunyai daya pembeda  $> 0,52$  yang signifikan pada  $p > 0,02$ .
- 5 item yakni item nomor 21, 37, 38, 44, 45 mempunyai daya pembeda  $> 0,62$  yang signifikan pada  $p > 0,01$ .

- 1 item yakni item nomor 47 mempunyai daya pembeda  $> 0,8$  yang signifikan pada  $p > 0,001$ .

Untuk 13 item yang signifikan pada  $p < 0,05$  diadakan revisi sedikit.

d. Menentukan reliabilitas.

Untuk reliabilitas alat ukur (tes) IPA dalam pokok bahasan energi, melalui rumus KR<sub>20</sub> didapat bahwa koefisien reliabilitasnya tinggi yaitu 0,84.

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karakteristik motif berprestasi, sikap ilmiah dan skor tes dalam IPA pokok bahasan energi mahasiswa FPMIPA IKIP/ calon guru IPA. Seluruh karakteristik diperoleh pada mahasiswa semester VI dan VIII program S1 baik jurusan fisika, kimia maupun biologi. Pertimbangan memilih mahasiswa semester VI dan VIII adalah sebagai berikut:

- mahasiswa semester VI dan VIII telah selesai menempuh mata kuliah Program Pengalaman Lapangan (PPL), bila dibandingkan dengan program Diploma III (D3), mereka telah layak mengajar.
- mahasiswa semester VI dan VIII telah sekurang-kurangnya menempuh 85% mata kuliah yang harus diselesaikan, dengan demikian telah banyak menerima materi-materi yang berhubungan dengan karakteristik-karakteristik populasi yang dimaksud.

T A B E L I  
KEADAAN MAHASISWA FPMIPA IKIP MANADO PROGRAM S 1.  
SEMESTER VI DAN VIII YANG AKTIF SESUAI  
JURUSAN DAN PERSENTASINYA

JURUSAN	SEMESTER		JUMLAH	PERSEN
	VI	VIII		
Fisika	10	18	28	19
Biologi	25	45	70	46
Kimia	25	28	53	35
Jumlah	60	91	151	100

\* Data yang ikut ujian semester genap Juni 1987.

Dari data hasil uji coba alat pengumpul data tes IPA pokok bahasan energi (lihat lampiran 15), maka diperoleh :

untuk  $N=40$  ( $N \geq 30$ ) :

Simpangan baku ( $\sigma$ ) = 7, 27

Rata-rata Parameter ( $\mu$ ) =  $\bar{X}$  = 20, 4

Untuk menghitung jumlah sampel yang paling sedikit digunakan rumus :

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq d \quad (\text{Sudjana, 1975, h.182})$$

dimana :  $d$  = harga-harga  $\bar{X}$  dari sampel yang satu dengan sampel yang lainnya (diharapkan tidak lebih dari 1).

$n$  = jumlah sampel yang paling sedikit.

ternyata :  $\frac{7,27}{\sqrt{n}} \leq 1$  ,  $n = 52,85$ .

Dengan demikian jumlah sampel yang paling sedikit adalah 53 sampel.

Dari hasil uji coba tes IPA mengenai pokok bahasan energi ternyata dari 50 soal hanya 36 soal yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Bila probabilitas yang mendapat skor 21,6 ( taraf penguasaan disekitar 60% dari 36 soal) maka diperoleh nilai Z adalah:

$$Z = \frac{21,6 - 20,4}{1,15} = 1,04$$

$$1,15 \quad (\text{Sudjana, 1985, h.182})$$

Luas kurva sesuai tabel Z adalah : 0,50 + 0,3508 = 0,8508 dibulatkan 0,85. Dengan demikian probabilitas skor (nilai) tes IPA pokok bahasan energi yaitu sebesar 21,6 ( taraf penguasaan disekitar 60%) yang akan diperoleh pada pengumpulan data adalah sebesar 85%. Simpangan baku  $\bar{X}$  diperoleh dari hubungan :  $7,27 / \sqrt{40} = 1,15$ .

#### E. Tempat dan Waktu Penelitian

Ujicoba alat pengumpul data penelitian ini dilangsungkan di FPMIPA IKIP Manado, tanggal 17 Juni sampai dengan tanggal 19 Juni 1987. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan alat pengumpul data tersebut adalah sebagai berikut: jurusan fisika ; 73,33 menit, jurusan kimia : 74,20 menit dan jurusan biologi 75,11 menit. Jadi rata-rata adalah 74,21 menit.

Dengan demikian perkiraan waktu menyelesaikan alat pengumpul data penelitian, diperkirakan akan memakan waktu sekitar 65 menit. Hal ini disebabkan telah ada sebanyak

27 item yang dibuang sebagai berikut:

- motif berprestasi dari 50 item tersisa = 43 item.
- sikap ilmiah dari 45 item tersisa = 39 item.
- tes IPA pokok bahasan energi dari 50 item tersisa = 36 item.

#### F. Teknik analisis data

Sebagai teknik analisis data yang akan digunakan dalam pengolahan hasil penelitian akan digunakan teknik-teknik non parametrik. Adapun alasan-alasan pemilihan teknik non parametrik adalah sebagai berikut:

1. Teknik non parametrik merupakan analog (tandingan) dari beberapa teknik parametrik.
2. Teknik-teknik non parametrik sangat mudah diterapkan.
3. Teknik-teknik parametrik dan non parametrik menghasilkan macam penemuan yang agak berbeda. Jika suatu tes parametrik mungkin menyatakan apakah suatu mean skor berbeda dengan mean skor yang lain, tes non parametrik tandingannya meneliti apakah suatu distribusi berbeda dari distribusi yang lain.

(Siswojo Hardjodipuro, 1988, h. 136-137).

Dalam kenyataan bahwa data yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah data interval, dengan demikian data interval ini akan dikonversikan dulu ke dalam data ordinal dalam bentuk ranking. Memang disadari bahwa dengan data ordinal dalam bentuk ranking ini, hasil pengolahan menjadi kurang tajam karena adanya perbedaan interval skor

yang tidak merata dalam tiap ranking. Menyadari hal ini, ranking yang akan diadakan nantinya akan berdasarkan data mentah (raw skor) yang diharapkan nantinya dapat mengurangi kelemahan ini.

Tes non parametrik yang akan digunakan dalam analisis data adalah:

1. Untuk hipotesis yang menunjukkan hubungan akan digunakan teknik analisis Spearman rank correlation ( $\rho$ ).
2. Untuk hipotesis yang menunjukkan perbedaan akan digunakan teknik analisis Mann-Whitney U test.

