

BAB III

METODE PENELITIAN

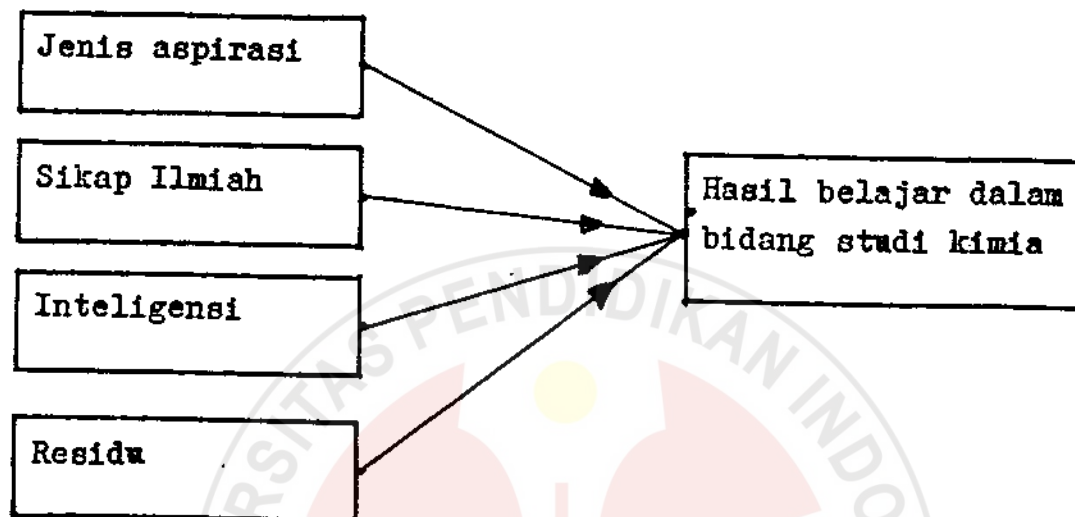
PENJELASAN MASALAH

Masalah yang akan diteliti perlu dijelaskan agar dapat diambil langkah-langkah yang tepat. Dalam bab II telah disebutkan hipotesis-hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Hipotesis-hipotesis tersebut menyangkut empat variabel, yaitu jenis aspirasi, sikap ilmiah, inteligensi dan hasil belajar dalam bidang studi kimia.

Dalam bab II telah disebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Dalam penelitian ini, akan diteliti hasil belajar dan sebagian faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu jenis aspirasi, sikap ilmiah dan inteligensi. Sebagian lain dari faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil belajar tersebut dan yang tidak diteliti, diusahakan dikontrol atau diusahakan pengaruhnya pada hasil belajar adalah tetap. Apabila ada faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil belajar dan termasuk faktor yang tidak diteliti dan peneliti tidak mampu melakukan tindakan-tindakan untuk mengontrolnya, maka pengaruh faktor ini pada hasil belajar diabaikan. Selanjutnya faktor-faktor yang dapat dikontrol dan yang tidak dapat dikontrol yang berpengaruh pada hasil belajar tersebut, dikelompokkan sebagai residu.

Dalam penelitian ini, yang dijadikan variabel terikat atau variabel dependen adalah hasil belajar dalam bidang studi kimia dan sebagai variabel bebas atau variabel

independen ialah jenis aspirasi, sikap ilmiah dan inteligensi. Sehingga paradigma yang diajukan, dengan harapan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, adalah seperti di bawah ini.



Aspirasi yang akan diteliti di sini ialah aspirasi jangka panjang, yaitu aspirasi murid yang akan dicapai dalam waktu beberapa tahun setelah lulus Sekolah Menengah Tingkat Atas.

Sikap ilmiah yang diteliti di sini ialah sikap ilmiah yang komponen-komponennya sesuai dengan teori Egglestone dan Kerr (1969), teori Dieberich (1969) dan teori Haney (1969), yang sudah diuraikan dalam bab II. Di samping itu, karena yang diselidiki adalah sikap ilmiah murid SMA, diikuti pula sikap ilmiah menurut Pritam Singh (1977, h. 63) yang komponen-komponennya seperti tersebut

pada nomer 1 s/d 15 di bawah ini.

1. Does not believe in superstitions.
2. Is curious to know his varied environments.
3. Is open minded.
4. Believes that nothing can happen without a cause.
5. Does not accept statements as facts without sufficient proof.
6. Is critical minded.
7. Is careful and accurate observer.
8. Is willing to change his opinion on getting evidence to contrary.
9. Likes to discover things.
10. Does not base his conclusion on inadequate evidence.
11. Respects others' point of view.
12. Is intellectually honest.
13. Is not prejudiced or biased in his outlook.
14. Accepts no conclusion as final or ultimate, etc.
15. Does not believe in the principle of authority unreflectively.

Inteligensi yang diteliti dalam penelitian ini ialah inteligensi yang terukur oleh alat ukur inteligensi buatan Raven (1960) yaitu "Standard Progressive Matrices Test" atau tes SPM.

Hasil belajar bidang studi kimia ialah pengetahuan dan kecakapan dalam bidang kimia yang dimiliki oleh murid SMA kelas I jurusan IPA tahun ajaran 1983/1984. Hasil belajar ini berupa kemampuan murid untuk menjawab atau mengerjakan tes kimia yang diajukan dalam penelitian ini.

PEMBUATAN ALAT UKUR

Dalam membuat alat ukur perlu ditegaskan yang akan diukur dan bagaimana mengukurnya. Jika hipotesis-hipotesis yang akan diuji masih dalam bentuk yang tersebut dalam

bab II, maka variabel-variabelnya belum dapat diukur. Menurut Tuckman (1978, h. 14), agar variabel penelitian itu dapat diukur, hipotesisnya harus dalam bentuk yang operasional atau berupa hipotesis kerja.

Hipotesis-hipotesis yang tersebut dalam bab II ialah hipotesis (1), hipotesis (2) dan hipotesis (3) yang bunyinya seperti di bawah ini.

Hipotesis (1): Jenis aspirasi yang berkaitan dengan Ilmu Kimia berpengaruh pada hasil belajar dalam bidang studi kimia.

Hipotesis (2): Sikap ilmiah murid kelas 1 SMA jurusan IPA mempengaruhi hasil belajarnya dalam bidang studi kimia.

Hipotesis (3): Inteligensi murid SMA kelas 1 jurusan IPA mempengaruhi hasil belajarnya dalam bidang studi kimia.

Bentuk hipotesis kerja untuk hipotesis-hipotesis (1), (2) dan (3) yang tersebut di atas, adalah seperti diuraikan di bawah ini.

Hipotesis kerja untuk hipotesis (1)

Diduga mereka yang mempunyai aspirasi dalam suatu bidang ilmu, hasil belajar mereka dalam bidang ilmu itu atau dalam ilmu yang bersangkutan akan lebih baik. Artinya, bila hasil belajar itu dinyatakan dalam bentuk nilai, mereka yang mempunyai aspirasi dalam suatu bidang ilmu atau yang berkaitan, akan dapat mencapai nilai yang baik

dalam ilmu itu atau yang berkaitan. Oleh karena itu, bunyi hipotesis kerja untuk hipotesis (1) ialah : Mereka yang aspirasinya dalam bidang ilmu kimia atau berkaitan dengan ilmu kimia, nilai hasil belajarnya dalam bidang kimia akan lebih tinggi dari pada mereka yang beraspirasi tidak dalam bidang kimia atau tidak dalam bidang yang berkaitan dengan ilmu kimia.

Hipotesis kerja untuk hipotesis (2)

Perbedaan tingkat sikap ilmiah dapat diketahui dari adanya perbedaan nilai yang dicapai oleh yang bersangkutan dalam tes sikap ilmiah. Makin tinggi tingkat sikap ilmiah, makin tinggi nilai yang dicapai dalam tes sikap ilmiah. Oleh karena itu bunyi hipotesis kerja untuk hipotesis (2) ialah : Mereka yang skor atau nilai sikap ilmiahnya tinggi, akan tinggi pula nilai hasil belajarnya dalam bidang studi kimia.

Hipotesis kerja untuk hipotesis (3)

Diduga yang inteligensinya tinggi adalah cerdas dan dapat mengatasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam belajar, sehingga mereka yang skor inteligensinya termasuk tinggi akan dapat mencapai nilai hasil belajar yang baik dalam bidang studi kimia. Oleh karena itu, bunyi hipotesis kerja untuk hipotesis (3) ialah: Mereka yang skor inteligensinya tinggi, akan tinggi pula nilai hasil belajarnya dalam bidang studi kimia.

Berdasarkan hipotesis kerja untuk hipotesis (1), hipotesis (2) dan hipotesis (3), dibuatlah alat-alat ukur untuk mengukur variabel jenis aspirasi, sikap ilmiah, inteligensi dan hasil belajar dalam bidang studi kimia. Oleh karena itu, uraian selanjutnya mengenai pembuatan alat-alat ukur, yaitu (A) alat ukur jenis aspirasi, (B) alat ukur sikap ilmiah, (C) alat ukur inteligensi dan (D) alat ukur hasil belajar dalam bidang studi kimia. Di bawah ini penjelasan mengenai pembuatan alat ukur (A), (B), (C) dan (D) tersebut.

A. Alat Ukur Jenis Aspirasi

Aspirasi jangka panjang dicapai melalui lintasan-lintasan yang sejalan dengan rancangan hidup. Dalam perjalanan mengikuti rancangan hidup, seseorang harus dapat mengatasi kesulitan-kesulitan yang ditemui. Bila ia gagal mengatasi hambatan (kesulitan) yang ditemui, rancangan hidup itu berubah atau berakibat yang lain. Rancangan hidup sulit diketahui orang lain, yang paling tahu mengenai rancangan hidup seseorang adalah orang itu sendiri. Begitu pula yang paling tahu rancangan hidup murid kelas I SMA adalah murid itu sendiri.

Perubahan rancangan hidup, di samping disebabkan oleh ketidakmampuannya mengatasi hambatan, dapat pula disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Bagi murid SMA, kemungkinan terjadinya perubahan rancangan hidup ini nampak dari hasil prasurvei penelitian ini, penelitian Bungsis dkk. (1980) dan kenyataan banyaknya mahasiswa IKIP.

Hasil prasurvei dan penelitian Bunasir menunjukkan bahwa pada umumnya murid Sekolah Menengah Tingkat Atas tidak tertarik pada profesi guru, namun kenyataannya mahasiswa IKIP cukup banyak dan jumlah guru juga cukup besar.

Oleh karena adanya kemungkinan berubah, dan yang paling mengetahui rancangan hidup murid SMA adalah dirinya sendiri, maka begitu pula dengan aspirasi. Aspirasi murid SMA itu ada kemungkinan berubah, dan yang paling mengetahui aspirasi itu adalah dirinya sendiri. Maka, indikator yang dianggap paling baik mengenai aspirasi murid SMA ialah pernyataan, perbuatan dan pengakuan murid itu sendiri. Bentuk alat ukur untuk mengetahui jenis aspirasi murid akan berupa pernyataan atau isian. Dalam penelitian ini dipergunakan isian. Sebagai kisi-kisi untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan isian adalah seperti diuraikan pada nomer 1 dan 2 di bawah ini.

1. Bidang yang ditanyakan dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok pertama ialah bidang kimia atau yang berkaitan dengan ilmu kimia. Kelompok kedua ialah bidang bukan kimia atau yang tidak ada kaitannya sama sekali dengan ilmu kimia.
2. Waktu pencapaian aspirasi juga dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok pertama ialah waktu pencapaian setelah lulus SMA dan kelompok kedua ialah waktu pencapaian setelah beberapa tahun setelah lulus SMA atau setelah lulus perguruan tinggi.

Alat ukur jenis aspirasi ini diajukan bersama-sama dengan tes sikap ilmiah atau tes inteligensi atau tes hasil belajar. Langkah ini diambil agar respond_i itu mau mengisi yang benar-benar sesuai dengan aspirasinya, tidak ada rasa takut dan tidak ada harapan. Jadi dengan langkah ini diharapkan faktor "expectancy" dapat diiadakan.

Skor untuk jenis aspirasi dalam bidang kimia atau berkaitan dengan ilmu kimia adalah 1, sedang untuk jenis aspirasi di luar bidang kimia atau tidak bersangkutan sama sekali dengan ilmu kimia adalah 0.

B. Alat Ukur Sikap Ilmiah

Di bawah ini peneliti meninjau beberapa cara mengukur sikap ilmiah dengan tujuan agar dapat memilih sebuah tes sikap ilmiah yang bebas dari faktor "expectancy", teliti dan dapat dilaksanakan.

Sikap dapat diukur dengan berbagai cara, antara lain :

1. Ditanya langsung bagaimana sikapnya terhadap suatu obyek. Cara ini mengandung kelemahan, karena respond_i pada umumnya memberikan jawaban yang tidak sebenarnya. Hal ini karena respond_i takut akan akibat negatif jawabannya itu, sehingga respond_i memilih jawaban yang kira-kira menguntungkan dirinya sendiri. Kesulitan ini dapat diatasi dengan memberikan formilir pertanyaan - pertanyaan tanpa identitas dan adanya jaminan bahwa

respondi tidak memperoleh dampak negatif serta rahasia tetap dijaga. Namun dalam penelitian ini, cara dengan bertanya langsung tidak digunakan, karena tertam~~bu~~ buk pada kesulitan pemberian skor.

2. Diamati langsung tingkah laku murid, kemudian disimpulkan bagaimana sikapnya terhadap suatu obyek. Cara ini juga mengandung kelemahan yang sulit dihindarkan. Hal ini karena adanya tingkah laku yang tidak sesuai bahkan bertentangan dengan sikapnya. Di samping itu, peneliti harus menunggu kesempatan tibanya proses di mana respondee bertingkah laku yang berhubungan dengan obyek yang dikehendaki. Misalnya peneliti ingin mengetahui bagaimana sikap A terhadap oncom. Peneliti menunggu sampai A itu bertingkah laku yang ada hubungannya dengan oncom. Pada suatu ketika A membeli oncom banyak sekali dan peristiwa ini teramati peneliti. Dengan peristiwa ini ada kemungkinan peneliti menarik kesimpulan bahwa A suka sekali oncom, sedang yang sebenarnya A benci sekali pada oncom. Ia membeli oncom sekedar untuk buah tangan. Dengan contoh ini maka apabila peneliti harus menyimpulkan sikap seseorang terhadap suatu obyek dengan dasar hasil pengamatan, harus memperhatikan faktor-faktor lain.

Jika kembali pada definisi Thurstone di mana sikap adalah "the degree of positive or negative affect associated with some psychological object" (Edwards, 1969, h. 2), maka dengan kedua cara tersebut peneliti tidak

dapat menentukan "degree" sikap seseorang. Dengan kedua cara tersebut tidak dapat ditentukan perbedaan senangnya A dari senangnya B terhadap objek yang sama.

3. Mengukur sikap dengan metoda "Paired Comparisons" (Edwards, 1969, h. 19 - 52). Menurut cara ini, sikap seseorang ditentukan dengan menggunakan "psychological continuum" yaitu suatu urutan pernyataan-pernyataan objek-objek psikologi yang dibuat berdasarkan pertimbangan para penimbang.

Adapun cara pembuatan "psychological continuum" adalah sebagai berikut. Misalnya ada 10 obyek psikologi akan disusun menjadi "psychological continuum". Sepuluh objek psikologi ini dipasang-pasangkan dengan setiap pasangan terdiri atas dua objek. Banyaknya pasangan yang dapat diperoleh ialah ${}_n C_2$ di mana

$${}_n C_2 = \frac{n(n-1)}{2} .$$

n = banyak objek, yang dalam hal ini 10 buah, maka banyaknya pasangan ($= {}_n C_2$) sama dengan 45 buah. Setiap pasangan disodorkan kepada para penimbang agar ditentukan mana yang lebih disukai. Hasil penimbangan para penimbang itu dikumpulkan dan selanjutnya dianalisis.

Tujuan penganalisisan ini menentukan kedudukan suatu pernyataan atau item dalam "psychological continuum". Cara menganalisis untuk dapat menempatkan suatu pernyataan dalam "psychological continuum", adalah sebagai berikut. Dasar yang dipakai adalah "law of

comparative judgement" yang dibuat oleh Thurstone pada tahun 1920 (Edwards, 1969, h. 20), yang menyatakan bahwa pada setiap pernyataan atau stimulus itu selalu mempunyai "modal discriminial process" di suatu "psychological continuum". Setiap pernyataan dapat ditempatkan pada "psychological continuum" berdasarkan "modal discriminial process"-nya. Sebelum melangkah lebih lanjut, kiranya perlu ditanyakan dulu yang dimaksud dengan "modal discriminial process". Apabila seseorang dihadapkan pada sebuah objek psikologi atau pernyataan atau stimulus, dan diminta pertimbangannya mengenai atribut objek tersebut, maka orang itu akan mengadakan reaksi terhadap stimulus itu. Konsep teoretis yang menunjukkan pengalaman atau tanggapan seseorang pada salah satu atribut stimulus itu disebut "discriminal process". "Discriminal process-discriminal process" itu terdistribusi normal dengan median "modal discriminial process". Sehingga bila "discriminal process" itu diberi simbol S_i , maka "modal discriminial process" simbolnya \bar{S}_i dan ini merupakan nilai skala stimulus itu pada "psychological continuum". Persoalan selanjutnya ialah bagaimana cara menentukan \bar{S}_i . Oleh karena itu, akan ditinjau cara menentukan \bar{S}_i sebagai berikut.

Diambil dua buah stimulus i dan j dan diajukan kepada pemberi pendapat untuk dipilih mana yang lebih disukai. Dengan ini dapat diperoleh frekuensi suka untuk kedua stimulus tersebut; misalkan frekuensi untuk i lebih

besar dari pada untuk j (disingkat f_{ij}), maka dapat dinyatakan proporsi frekuensi untuk i lebih besar dari j yang dinyatakan sebagai p_{ij} berikut :

$$p_{ij} = \frac{f_{ij}}{N}$$

di mana N adalah banyaknya pemberi pendapat.

Distribusi "discriminal process" adalah normal, oleh karena itu dari harga p_{ij} dapat dicari harga z_{ij} . Apabila $p_{ij} = 0,500$ nilai $z_{ij} = 0,000$, bila p_{ij} lebih besar dari $0,500$ nilai z_{ij} positif dan bila p_{ij} lebih kecil dari $0,500$ nilai z_{ij} negatif. Dalam hal $z_{ij} = 0$ berarti stimulus i dan j mempunyai "modal discriminial process" sama, z_{ij} positif berarti i mempunyai "modal discriminial process" lebih besar dari j , sedang bila z_{ij} negatif adalah sebaliknya (j mempunyai "modal discriminial process" lebih besar dari i).

Distribusi S_i dan S_j adalah normal, oleh karena itu distribusi $(S_i - S_j)$ juga normal dan simpangan baku untuk distribusi ini (σ_{i-j})

$$\sigma_{i-j} = \sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2 r_{ij} \sigma_i \sigma_j}$$

di mana σ_i simpangan baku distribusi S_i , σ_j simpangan baku distribusi S_j dan r_{ij} adalah koefisien korelasi antara S_i dan S_j . Hubungan antara z_{ij} dengan S_i dan S_j ialah :

$$\bar{S}_i - \bar{S}_j = z_{ij} \sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2 r_{ij} \sigma_i \sigma_j}$$

Jika dianggap $\sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma$ dan koefisien korelasi antar modal dianggap sama, maka :

$$z_{ij} = (\bar{S}_i - \bar{S}_j) / \sqrt{2 \sigma^2 (1 - r)}$$

Besaran $\sqrt{2 \sigma^2 (1 - r)}$ adalah tetap dan merupakan satuan ukuran skala, sehingga dapat disamakan dengan 1,00 dan

$$z_{ij} = \bar{S}_i - \bar{S}_j$$

Jika ada 45 pasangan (dari 10 objek psikologi) akan diperoleh 45 buah persamaan seperti di atas, sedang "modal discriminial process" yang akan dicari hanya 10 buah, maka masing-masing modal akan dapat ditentukan.

Susunan modal-modal tersebut adalah "psychological continuum" dan siap untuk dipergunakan untuk mengukur sikap seseorang terhadap suatu objek. Adapun caranya adalah sebagai berikut. Sepuluh objek psikologi yang mungkin berupa pernyataan-pernyataan yang sudah diketahui nilai "modal discriminial process"-nya dengan cara seperti tersebut di atas, disusun secara sebarang kemudian dibagikan kepada respondsi atau subjek penelitian. Sepuluh obyek psikologi yang telah tersusun secara sebarang tersebut merupakan tes atau alat ukur penelitian, dan masing-masing obyek psikologi sebagai butir tes. Respondsi yang sudah menerima tes, diminta memilih butir-butir mana yang disetujui dan berdasarkan butir tes yang disetujui ini ditentukan sikap respondsi. Ada tiga cara menentukan sikap respondsi, yaitu :

Pertama, nilai atau skala sikap respondⁱ sama dengan median nilai atau skala butir-butir tes yang disetujui.

Kedua, setelah subyek memilih butir-butir tes yang disetujui, ditanyakan kepadanya butir tes yang mana yang paling disetujui dari yang terpilih itu. Nilai sikap subyek sama dengan nilai butir tes yang paling disetujui itu. Namun cara ini dianggap kurang reliabel, karena hanya ditentukan oleh satu butir tes saja. Oleh karena itu, cara ini diperbaiki dengan meminta respondⁱ menentukan tiga butir tes yang paling disetujui. Nilai sikap respondⁱ sama dengan median ketiga butir tes yang paling disetujui tersebut.

Ketiga, Edwards menentukan nilai sikap subyek dengan memilih 9 butir tes yang selisih skor^{nya} sama atau hampir sama. Kemudian 9 butir tes itu dipasang-pasangan dan diperoleh $\frac{9(9-1)}{2}$ pasangan atau sama dengan 36 pasangan. Butir-butir tes yang "favorable" dalam 36 pasangan itu diberi label A dan yang "unfavorable" diberi label B. Kepada respondⁱ disodorkan 36 pasangan itu dan diminta memilih mana yang disenangi (A atau B). Nilai sikap subyek atau respondⁱ sama dengan banyaknya A yang dipilih.

Penelitian ini tidak mempergunakan cara mengukur

sikap yang demikian dengan pertimbangan seperti yang diuraikan pada a dan b di bawah ini.

- a. Cara menentukan nilai sikap responden dengan "Paired Comparisons" ini masih kurang mantap. Di sini ada tiga cara yang satu dengan lainnya sangat berlainan.
 - b. Sikap ilmiah mempunyai komponen banyak sekali, sehingga bila diukur dengan cara "Paired Comparisons" akan memerlukan perhitungan yang banyak sekali.
4. Mengukur sikap seseorang dengan "Method of Equal-Appearing Intervals" (Edwards, 1969, h. 83 - 117).

Metoda ini diusulkan oleh Thurstone dan Chave pada tahun 1929. Cara ini memerlukan kartu - kartu yang berisi pernyataan-pernyataan, satu kartu satu pernyataan dan banyaknya kartu tergantung kebutuhan. Di samping itu diperlukan 11 kotak yang diberi label A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K yang diletakkanurut abjad. Kotak-kotak tersebut untuk menempatkan kartu-kartu dan di kotak mana kartu itu ditempatkan menurut kemauan para penimbang (judger). Kartu yang diberi tanggapan netral, dimasukkan ke kotak E atau F atau G menurut kenetralannya itu. Jika betul-betul netral, dimasukkan ke kotak F, jika sedikit senang dimasukkan ke kotak G dan jika sedikit tidak senang dimasukkan ke kotak E. Kartu yang tidak disenangi, dimasukkan ke kotak-kotak A, B, C, dan D menurut tingkat ketidaksenangannya. Makin tidak senang makin ke kiri memasukkannya. Kartu yang disenangi, dimasukkan ke kotak

kotak H, I, J atau K menurut tingkat kesenangannya. Makin senang, dimasukkan makin ke kanan. Gambaran letak kotak itu adalah sebagai berikut :

A ' B ' C ' D ;	E ' F ' G ;	H ' I ' J ' K ;	
Unfavorable	netral	Favorable	

Metoda ini memerlukan dua langkah, yaitu langkah menentukan skor untuk tiap-tiap tes item atau pernyataan, dan langkah mengukur nilai skala sikap subyek penelitian. Langkah pertama dengan tujuan membuat "psychological continuum" dan langkah kedua bertujuan menentukan kedudukan sikap subyek penelitian pada "psychological continuum"

Langkah pertama, menentukan skor pernyataan

Langkah pertama ini meliputi tindakan - tindakan membuat pernyataan-pernyataan, penimbangan pernyataan - pernyataan dan perhitungan skor tiap-tiap pernyataan.

Pernyataan-pernyataan yang diperlukan dibuat di kartu-kartu yang telah disediakan sebelumnya. Banyaknya pernyataan tergantung kebutuhan dan pengalaman mengenai "mortality rate" dalam pekerjaan seperti ini. Jika pengalaman "mortality rate" 30% dan banyaknya pernyataan yang diperlukan 100 buah, maka dibuat 130 buah pernyataan. Macam pernyataan itu dibuat sedemikian rupa sehingga kira-kira semua kotak unfavorable, netral dan favorable, dapat terisi.

Penimbangan dilakukan dengan memberikan kartu-kartu yang telah dibuat tersebut kepada para penimbang. Penimbang diminta memasukkan kartu-kartu yang dipegangnya ke dalam kotak-kotak yang telah disediakan. Ke kotak mana kartu itu dimasukkan, disesuaikan dengan senang/ketidaksenangan penimbang terhadap pernyataan yang ada pada kartu itu. Seorang penimbang yang memasukkan 25% atau lebih dari kartu yang dipegangnya itu ke satu kotak, hasil penimbangannya dibatalkan. Penimbang yang berlaku demikian ini, dianggap melakukan penimbangan dengan tidak cermat atau belum mengerti aturan permainan yang harus diikuti. Mengenai banyaknya penimbang, dapat diberikan gambaran sebagai berikut :

- Thurstone dan Chave mempergunakan 300 orang untuk 130 buah pernyataan.
- Nystrom, Fergusson, Rosander, Uhrbrock, Edwards dan Kenney, mempergunakan penimbang yang lebih sedikit, tetapi ternyata diperoleh hasil yang reliabel juga.

Jadi yang penting bukan banyak penimbang, tetapi reliabilitas pernyataan itu.

Perhitungan skor tiap pernyataan dilakukan setelah semua penimbang memasukkan semua kartu yang dipegangnya ke dalam kotak. Selanjutnya besaran-besaran yang perlu dihitung ialah frekuensi (=banyak kartu tiap kotak), proporsi frekuensi tiap kotak, frekuensi kumulatif dan proporsi kumulatif. Ditentukan letak median dan dihitung

selisih kuartil pertama dan ketiga. Skor pernyataan dihitung dengan rumus :

$$S = l + \left(\frac{0,50 - \sum P_b}{P_w} \right)$$

di mana S adalah skor pernyataan, l adalah batas bawah klas interval di mana median berada, $\sum P_b$ adalah proporsi kumulatif sampai dengan klas interval di bawah klas interval yang mengandung median, P_w adalah proporsi frekuensi klas interval yang mengandung median dan i adalah panjang klas interval (dalam hal ini sama dengan 1).

Kotak-kotak A s/d K dianggap sebagai klas-klas interval dengan panjang masing-masing sama dengan 1. Di sini terdapat 11 interval, berarti skor tertinggi suatu pernyataan adalah 11. Skor untuk pernyataan - pernyataan netral di sekitar 6.

Pegangan untuk menentukan suatu pernyataan itu dapat dipergunakan atau tidak adalah nilai Q atau beda kuartil ketiga dengan kuartil pertama. Pernyataan yang baik ialah pernyataan yang nilai Q -nya tidak terlalu besar. Makin kecil nilai Q , makin baik pernyataan itu. Jika nilai Q suatu pernyataan itu kecil berarti pernyataan itu tidak menimbulkan ketaksaan.

Langkah kedua, menentukan skor sikap subyek penelitian

Setelah pernyataan-pernyataan itu diketahui skor-nya dengan nilai Q yang memenuhi kebutuhan, maka pernyataan itu siap untuk dipergunakan untuk mengukur sikap subyek penelitian. Dalam hal ini tidak semua pernyataan dengan nilai Q rendah dipergunakan, tetapi dipilih sedemikian rupa hingga skor pernyataan-pernyataan dari sekitar 1 s/d mendekati 11 atau pernyataan-pernyataan itu dapat terdistribusi pada semua klas interval.

Pernyataan-pernyataan yang terpilih, diubah-ubah posisinya sedemikian rupa hingga tidak nampak keteraturannya. Selanjutnya pernyataan-pernyataan tersebut diberikan kepada responden agar ditanggapi. Bila responden setuju dengan isi pernyataan itu diminta melingkari tulisan "ya" dan bila tidak setuju diminta melingkari tulisan "tidak". Tulisan "ya"/"tidak" disediakan pada setiap pernyataan.

Nilai skala sikap subyek sama dengan median skor pernyataan-pernyataan yang disetujui atau sama dengan rata-rata hitung skor pernyataan-pernyataan yang disetujui. Misalnya subyek memilih (menyetujui) pernyataan-pernyataan yang berskor 3,2; 4,5; 5,6; 7,2 dan 8,9, maka nilai skala sikap subyek itu 5,6 (median) atau 5,8 (rata-rata hitung).

Penelitian ini mempergunakan "Method of Equal - Appearing Intervals" untuk mengukur sikap ilmiah subyek

penelitian. Adapaun alasan mengapa peneliti mempergunakan metode ini, seperti diuraikan pada a, b, c, d dan e berikut ini.

- a. Bagi responden mudah, sebab hanya ada dua pilihan setuju atau tidak setuju.
- b. Pengaruh faktor harapan responden dapat dihindarkan.
- c. Responden tidak mengetahui skor sikapnya, yang berarti tidak terjadi perubahan pada sampel.
- d. Perhitungan nilai skala sikap subyek adalah sederhana dan mudah dilakukan.
- e. Nilai skala sikap yang diperoleh lebih halus, "psychological continuum" terbagi dalam kelas - kelas interval yang lebih banyak dari metoda lain. Dalam psikometri, pembagian yang makin banyak pada "psychological continuum" adalah makin baik. Pembagian yang makin banyak berarti nilai yang dihasilkan makin teliti.

Mengenai banyaknya kelas interval mengapa ditentukan 11, dengan alasan bahwa makin banyak kelas makin baik, dan reliabilitasnya meningkat. Reliabilitas ini, mula-mula meningkat dengan cepat, cenderung menurun pada banyak kelas interval kira-kira 7 dan cenderung tetap pada banyak kelas di atas 11. Mengenai ini Nunally (1981, h.595) menyatakan seperti berikut ini.

As the number of scale steps is increased from 2 up through 20, the increase in reliability is very rapid at first. It tends to level off at about 7, and after 11 steps there is little gain in reliability from increasing the number of steps.

"Method of Equal-Appearing Intervals" membagi "psychological continuum" menjadi 11 kelas interval. Pembagian ini merupakan langkah yang tepat, karena di atas 11 kelas interval, reliabilitas alat ukur itu hampir tidak berubah.

Pengukuran sikap ilmiah dalam penelitian inipun melalui dua langkah, yaitu langkah pertama menentukan skor pernyataan dan langkah kedua menentukan skor atau nilai sikap ilmiah respondsi.

Sebelum menentukan skor pernyataan, ditentukan lebih dahulu besarnya kontribusi komponen-komponen sikap ilmiah pada sikap ilmiah itu sendiri. Besarnya kontribusi masing-masing komponen sikap ilmiah pada sikap ilmiah itu sendiri, ditentukan berdasarkan "judgement" para ahli. Dalam hal ini yang bertindak pemberi "judgement" adalah para dosen FPMIPA IKIP dan para guru IPA (guru fisika, guru kimia dan guru biologi) SPG Negeri dari berbagai tempat di Indonesia yang sedang mengikuti penataran P3G angkatan ke 9 di Bandung. Pemberian "judgement" atau pertimbangan tersebut berlangsung pada tanggal 2-2-1981, dan banyaknya pemberi pertimbangan 40 orang.

Besar kontribusi komponen atau bobot komponen pada sikap ilmiah itu dipakai sebagai dasar untuk menentukan banyaknya butir tes mengenai komponen yang bersangkutan. Jumlah bobot seluruh komponen ditetapkan sama dengan 100, hal ini hanya untuk memudahkan perhitungan saja. Banyak butir tes dalam tes sikap ilmiah itu ditetapkan 100 butir. Oleh karena itu, banyaknya butir tes bagi

masing-masing komponen sama dengan bobot komponen itu

Bobot suatu komponen sama dengan rata-rata bobot komponen itu menurut pemberi pertimbangan. Rata-rata bobot masing-masing komponen adalah seperti tabel berikut.

Tabel
Komponen Sikap Ilmiah dan bobotnya

No	Komponen Sikap Ilmiah	Bobot rata-rata
1.	' Skeptis (kritis), tidak percaya begitu saja, selalu menanyakan prasarat/alternatif	7
2	' Selalu percaya bahwa setiap masalah pasti ada pemecahannya, tekun dan ulet.	8
3	' Mempunyai keinginan kuat untuk menguji hasil eksperimen dan tidak percaya pada informasi yang dasarnya emosi.	8
4	' Senang ide-ide baru dan ingin mencobanya	7
5	' Peramah dan bersedia mengubah pendapatnya; tidak sombong, rendah diri dan bersifat terbuka.	6
6	' Jujur dan berpegang teguh pada kebenaran	8
7	' Tidak percaya pada takhayul, artinya dalam mencari pemecahan masalah tidak didasarkan pada takhayul.	6
8	' Senang pada informasi yang ilmiah.	8
9	' Selalu ingin tahu dan senang menambah ilmu	8
10	' Mampu membedakan mana yang masalah dan mana yang pemecahan masalah.	7
11	' Menghargai teori atau pendapat orang lain	7
12	' Menyadari adanya kemungkinan salah dalam menarik kesimpulan yang berlaku umum.	6
13	' Teliti dalam mengukur dan senang kuantifikasi.	7
14	' Berfikiran luas dan tidak begitu saja mengambil putusan.	7
Jumlah bobot		100

Sebagai persiapan untuk dapat membuat 100 butir tes, dibuatlah 150 item tes dan banyak item mengenai masing-masing komponen disesuaikan dengan bobotnya. "Content validity" dari 150 item tersebut pada masing-masing komponen, dimintakan persetujuan dosen-dosen IKIP/guru-guru SMA yang mampu. Ternyata dari 150 item tes yang diajukan, hanya 135 item (butir) tes yang dapat disetujui.

Seratus tiga puluh lima item tes yang telah disetujui tersebut, diberikan kepada 100 orang anak murid SMA Balai Penelitian Pendidikan IKIP Semarang untuk ditentukan skornya dan dipilih untuk dibuang item-item tes yang tidak sesuai dengan tingkat pemikiran murid SMA. Seratus orang murid SMA (klas 1, 2 dan 3) yang masing-masing telah memegang 135 butir tes, diminta memberi skor pada masing-masing item tes. Adapun ketentuan pemberian skor itu ialah : bila murid itu terhadap maksud pernyataan (butir tes) tersebut :

- amat sangat tidak menyenangkan, pernyataan diberi skor 1.
- sangat tidak menyenangkan, pernyataan diberi skor 2.
- tidak menyenangkan , " " " " 3.
- sedikit tidak menyenangkan, " " " " 4.
- sedikit sekali tidak senang, " " " " 5.
- amat sangat sedikit senang, " " " " 6.
- sedikit sekali senang, " " " " 7.
- sedikit senang (setuju) " " " " 8.

- senang (setuju), ,, ,, ,, 9.
- sangat senang (setuju), ,, ,, ,, 10.
- amat sangat senang (setuju), pernyataan diberi skor 11.

Dalam penelitian ini, pernyataan-pernyataan tidak ditulis dalam kartu-kartu tetapi ditulis di kertas kuarto biasa dan satu lembar kertas kuarto dapat berisi 20 buah pernyataan. Skor yang diberikan ditulis di samping pernyataan yang bersangkutan. Modifikasi ini bertujuan memudahkan menemukan mereka yang memberikan skor sama pada 25% atau lebih pernyataan-pernyataan yang disodorkan, menghindarkan pengaruh murid yang lain, menjaga agar tetap tenang, mencegah tercecernya pernyataan, memudahkan penghitungan frekuensi masing-masing pernyataan pada masing-masing kotak/klas interval, mempercepat proses, mengurangi pekerjaan dan berusaha meningkatkan validitas item-item tes.

Item tes yang dapat dipergunakan ialah yang nilai Q-nya lebih kecil atau sama dengan 3 dan diusahakan semua kelas interval terisi pernyataan serta perbandingan banyaknya pernyataan untuk masing-masing komponen sama dengan bobot komponen tersebut. Rumus yang dipergunakan untuk mencari S (=skor pernyataan) dan Q (beda kuartil ketiga dari kuartil pertama) ialah :,

$$S = l + \frac{0,50 - \sum P_b}{P_w}$$

$$Q = K_3 - K_1$$

$$K_3 = l + \frac{0,75 - \sum P_{bk}}{P_k}$$

$$K_1 = l + \frac{0,25 - \sum P_{bk}}{P_k}$$

di mana $\sum P_{bk}$ adalah proporsi kumulatif di bawah kuartil dan P_k adalah proporsi dalam klas interval tempat kuartil berada.

Banyaknya butir tes yang dipergunakan untuk tes sikap ilmiah adalah 100 butir. Kemudian tes sikap ilmiah diuji coba di SMA Negeri 3 Semarang pada murid-murid jurusan IPA klas 1 IPA₅ dan klas 1 IPA₆ tahun 1981/1982. Murid-murid dari kedua klas tersebut dianggap berkemampuan sama dan memiliki tingkat sikap ilmiah yang sama. Hasil uji coba ini ialah koefisien korelasi sebesar 0,83.

Jadi alat ukur sikap ilmiah yang dipergunakan dalam penelitian ini mempunyai koefisien reliabilitas 0,83, sedang validitasnya, baik mengenai isi, bahasa dan keterbacaannya, telah diusahakan sebaik mungkin dengan menempuh langkah-langkah yang seperti telah diuraikan di muka.

C. Alat Ukur Inteligensi

Dalam penelitian ini, inteligensi diukur dengan tes "Standard Progressive Matrices" atau tes SPM yang dibuat oleh J.C.Raven M.Sc. (Raven, 1960). Adapun pertimbangan yang dipakai sebagai dasar untuk memilih tes SPM

ini ialah seperti yang diuraikan pada nomer 1 dan 2 di bawah ini.

1. Tes ini tidak terpengaruh kebudayaan, karena tes ini memenuhi persyaratan tes bebas kebudayaan yang diajukan Anastasi (Anastasi, 1976, h.287-288). Menurut Anastasi, tes yang bebas kebudayaan itu tidak mengetes parameter-parameter yang menyebabkan perbedaan kebudayaan. Parameter itu antara lain, bahasa, bacaan, kecepatan (kecepatan bergerak, ketepatan waktu, motivasi untuk tergesa-gesa, nilai-nilai yang mendorong untuk bekerja cepat), materi (perangko, senjata, telepon, piano, setrika, kompor). Tes SPM tidak mengetes bahasa, kecepatan dan materi. Oleh karena itu, tes SPM tidak mem^umasalahkan validitas tetapi mem^umasalahkan reliabilitas.
2. Tes SPM bukan tes inteligensi umum, tetapi tes yang mem^uperbandingkan seseorang dengan orang lain berdasarkan pada kemampuan siap dalam mengamati dan berfikir jernih. Raven (1960, h. 1) sendiri menyatakan seperti yang tertulis di bawah ini.

It is often useful to describe the scale as a test of observation and clear thinking. By itself it is not a test of "general intelligence" and it is always a mistake to describe it as such. Each problem in the scale is really the "mother" or "source" of a system of thought-hence the name "Progressive Matrices". The scale has re-test reliability varying with age, from 0,83 to 0,93. It correlates 0,86 with Terman-Merrill scale and has been found to have a "g" saturation of 0,82.

Tes SPM tepat sekali dipergunakan di dalam pendidikan, terutama pada jurusan IPA. Dikatakan demikian karena

kemampuan mengamati dan kemampuan berfikir jernih sangat diperlukan dalam mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam dan khususnya Ilmu Kimia. Informasi yang lebih menguatkan bahwa tes SPM itu bukan tes inteligensi umum ialah adanya kemungkinan digabung dengan tes lain.

Tes gabungan ini memberikan hasil yang lebih lengkap dari hasil tes SPM. Misalnya gabungan tes SPM dengan tes "Mill Hill Vocabulary Scales", hasil tes gabungan ini dapat dipergunakan untuk memprediksi hasil suatu pendidikan. Mengenai ini, Raven (1960, h. 3-4) sendiri menyatakan sebagai berikut.

There are obvious advantages in using the Progressive Matrices and the Mill Hill Vocabulary Scales together in place of a single test of "general intelligence". The Matrices test can provide a valid means of assessing a person's present capacity for clear thinking and accurate intellectual work. The Vocabulary test indicates the general information he has acquired up to the present, and his command of the English language. To this extent the latter indicates where a person must begin any course of training he wishes to pursue or work he will to undertake; while the former indicates the rate at which he may be expected to progress.

Jadi tes SPM yang dipergunakan di sini mempunyai reliabilitas yang bergerak dari 0,83 s/d 0,93, dan karena memenuhi syarat tes bebas kebudayaan yang diajukan Anastasi, maka tes SPM ini dapat dipergunakan di Indonesia.

D. Alat Ukur Hasil Belajar dalam Bidang Studi Kimia

Alat ukur hasil belajar dalam bidang studi kimia, dibuat sedemikian rupa hingga dapat diselesaikan oleh murid yang pandai dalam waktu 90 menit. Ditentukan waktu 90 menit, sebab waktu yang disediakan untuk proses belajar-mengajar Kimia secara berturutan paling lama 90 menit. Hingga bila diselenggarakan lebih lama, harus mengurangi waktu untuk pelajaran lainnya, jika dapat hal ini dihindarkan dalam penelitian ini. Penelitian ini diusahakan jangan sampai mengganggu jalannya persekolahan. Menurut pengalaman prasuawai, banyaknya soal yang dapat diselesaikan dalam waktu 90 menit itu ialah 50 buah. Oleh karena itu, dalam penelitian inipun dibuat tes yang terdiri atas 50 item tes atau 50 butir tes.

Pedoman untuk membuat tes hasil belajar dalam bidang studi kimia ini ialah kurikulum 1975 dan buku paket Kimia untuk SMA kelas I. Soal-soal atau butir tes dalam tes ini, sengaja diambil dari soal-soal ulangan (tes formatif dan tes sumatif) beberapa SMA di Kodya Semarang. Di samping itu, peneliti mohon bantuan para guru kimia di SMA agar dibuatkan soal-soal kimia yang sesuai dengan murid-murid mereka.

Banyaknya butir tes untuk masing-masing pokok bahasan, ditentukan berdasarkan waktu yang dialokasikan pada pokok bahasan itu dan tingkat kesukarannya. Distribusi butir-butir tes yang dimaksudkan di sini ialah sebagai berikut.

Pokok Bahasan	Banyak butir tes
1. Materi dan Energi	2
2. Stokiometri	8
3. Struktur Atom, Sistem Periodik Unsur - Unsur dan Ikatan Kimia.	8
4. Kecepatan Reaksi dan Kestimbangan Kimia	4
5. Larutan Elektrolit	8
6. Unsur-Unsur Golongan VIII A, I A dan VII A	6
7. Senyawa Karbon	8
8. Termokimia	4
9. Beberapa Reaksi Kimia Terapan	2
	50

Banyaknya butir tes yang dapat dibuat adalah 200 butir, kemudian dimintakan pengesahan "content validity" nya kepada guru-guru kimia SMA yang telah senior dan para dosen IKIP jurusan Pendidikan Kimia. Banyaknya butir tes yang dapat disyahkan adalah 180 butir, kemudian butir-butir tes ini disusun dalam bentuk tes dan diuji coba di SMA Negeri 3 Semarang dan SMA Balai Penelitian Pendidikan IKIP Semarang. Berdasarkan hasil uji coba ini ditentukan butir-butir yang mana yang dapat dipergunakan untuk alat ukur hasil belajar dalam bidang studi kimia. Butir-butir tes yang dipilih untuk tes ialah butir tes yang indeks kesukarannya kurang lebih 0,50.

Dipilih 50 butir tes, kemudian dipilih 50 butir tes lagi yang setara dengan pilihan pertama. Pedoman yang

dipergunakan dalam memilih butir tes untuk tes ini ialah indeks kesukaran butir tes itu kurang lebih 0,50 dan banyaknya butir tes yang diambil mengingat banyaknya butir tes yang diminta pada tiap-tiap pokok bahasan atau subpokok bahasan.

Disediakannya dua perangkat tes hasil belajar dalam bidang studi kimia yang setara tersebut, dengan tujuan untuk persiapan bila harus memberikan tes pada kelas yang berbeda pada waktu yang berbeda dalam sekolah yang sama.

Pemberian skor kepada respondsi adalah 2 untuk tiap jawaban benar pada butir tes. Pemberian nilai yang demikian ini, dengan tujuan agar diperoleh nilai minimal 0 dan maksimal 100. Hal ini semata-mata hanya untuk memudahkan perhitungan dan menyesuaikan dengan kebiasaan guru dalam menilai hasil pekerjaan murid.

Dua perangkat tes hasil belajar yang setara tersebut dicobakan di kelas 1 IPA₅ dan kelas 1 IPA₆ SMA Negeri 3 Semarang tahun ajaran 1981/1982. Menurut informasi dari guru kimia di kelas tersebut, kedua kelas tersebut mempunyai tingkat kualitas yang sama dalam bidang studi kimia. Oleh karena itu, dengan dasar informasi tersebut, kedua kelas itu dianggap sama. Uji coba ini menghasilkan koefisien korelasi 0,91, sehingga dapat dinyatakan bahwa tes hasil belajar dalam bidang studi kimia yang dipergunakan dalam penelitian ini mempunyai reliabilitas 0,91.

PENGAMBILAN DATA

Penentuan Sampel

Peneliti mengambil langkah tidak mempergunakan sekolah-sekolah yang dipakai untuk uji coba sebagai sampel atau anggota sampel. Sedapat mungkin sekolah yang dipakai sebagai sampel, sejauh mungkin dari sekolah-sekolah uji coba. Hal ini untuk menjaga agar murid sampel jangan sampai mengetahui alat-alat ukur dalam penelitian ini sebelum dites.

Prasurvei dalam rangka penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Semarang dengan hasil sebagai berikut,

- Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan tes :
 - Tes hasil belajar dalam bidang studi kimia: 90 menit
 - Tes sikap ilmiah : 60 menit
 - Tes Inteligensi : 20 menit
- Urutan pengetesan : tes hasil belajar dalam bidang studi kimia, tes inteligensi dan tes sikap ilmiah.
- Pekerjaan orang tua : 60% pegawai negeri, 40% campuran (tetapi tidak termasuk petani).
- Aspirasi anak : 46% dalam bidang yang berhubungan dengan Ilmu Kimia, 54% dalam bidang yang tidak ada hubungannya dengan Ilmu Kimia.
- Skor rata-rata yang dicapai murid dalam hasil belajar dalam bidang studi kimia, sikap ilmiah, aspirasi dan inteligensi adalah sebagai berikut. Hasil belajar dalam bidang studi kimia mencapai rata-rata 71,84 dengan

simpangan baku 15,97, sikap ilmiah mencapai rata-rata 8,51 dengan simpangan baku 1,05, aspirasi mencapai rata-rata 0,48 dengan simpangan baku 0,50 dan inteligensi mencapai rata-rata 106,06 dengan simpangan baku 9,12.

Ukuran sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan memperhatikan standar deviasi masing-masing variabel, kesalahan yang masih diperbolehkan dan sifat variabel yang diteliti. Mengingat hasil penelitian ini digunakan dalam bidang pendidikan yang tidak langsung menyangkut keselamatan jiwa manusia, maka kesalahan 10% masih dapat dimaafkan. Variabel-variabel hasil belajar dalam bidang studi kimia, sikap ilmiah dan inteligensi adalah variabel-variabel kontinyu, sedangkan variabel jenis aspirasi diperlakukan sebagai variabel yang tidak kontinyu.

Besarnya n (ukuran sampel) ditentukan dengan rumus yang dapat menampung unsur-unsur di atas (Cochran, 1977) (Sudjana, 1975), yaitu :

$$n = \left(\frac{t S_d}{r \bar{Y}} \right)^2 / \left[1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t S_d}{r \bar{Y}} \right)^2 \right]$$

di mana n = ukuran sampel, $t = 2,58$, S_d = simpangan baku, r = kesalahan yang masih dimaafkan, N = besar populasi yang dalam hal ini sama dengan 3500. Nilai-nilai simpangan baku diperoleh dari prasurvei. \bar{Y} = nilai rata-rata suatu variabel (untuk populasi).

Perhitungan n untuk masing-masing variabel, dengan mempergunakan hasil-hasil prasurvei, adalah sebagai berikut :

Hasil belajar dalam bidang studi kimia;

$$\begin{aligned} n &= \left(\frac{2,58 \times 15,97}{0,1 \times 71,84} \right)^2 / 1 + \frac{1}{3500} \left(\frac{2,58 \times 15,97}{0,1 \times 71,84} \right)^2 \\ &= \frac{32,49}{1,00328} \\ &= 32,38 \text{ dibulatkan menjadi } 33 \end{aligned}$$

Sikap Ilmiah :

$$\begin{aligned} n &= \left(\frac{2,58 \times 1,05}{0,1 \times 8,51} \right)^2 / 1 + \frac{1}{3500} \left(\frac{2,58 \times 1,05}{0,1 \times 8,51} \right)^2 \\ &= \frac{10,133486}{1,0028953} \\ &= 10,10 \text{ dibulatkan menjadi } 11 \end{aligned}$$

Inteligensi :

$$\begin{aligned} n &= \left(\frac{2,58 \times 9,12}{0,1 \times 106,06} \right)^2 / 1 + \frac{1}{3500} \left(\frac{2,58 \times 9,12}{0,1 \times 106,06} \right)^2 \\ &= \frac{4,9218213}{1,001406234} \\ &= 4,9 \text{ dibulatkan menjadi } 5 \end{aligned}$$

Aspirasi : dibagi menjadi dua aspirasi yaitu aspirasi yang ada hubungannya dengan Ilmu Kimia (diberi kode 1) dan aspirasi yang tidak ada hubungannya dengan Ilmu Kimia (diberi kode 0). Maka rumus yang dipergunakan untuk menentukan ukuran sampel tidak sama dengan variabel-variabel lain, di sini aspirasi diperlakukan sebagai variabel yang tidak kontinyu. Rumus yang

dipergunakan di sini ialah :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\frac{t^2_{PQ}}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t^2_{PQ}}{d^2} - 1 \right)} \quad (\text{Cochran, 1977, h. 75}) \\
 &= \frac{\frac{2,58^2 \times 0,25}{0,1^2}}{1 + \frac{1}{3500} \left(\frac{2,58^2 \times 0,25}{0,1^2} - 1 \right)} \\
 &= \frac{166,41}{1 + \frac{1}{3500} \times 165,41} \\
 &= \frac{166,41}{1 + 0,04726} \\
 &= 158,9 \text{ dibulatkan menjadi } 159.
 \end{aligned}$$

Ukuran sampel paling besar pada variabel aspirasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini ditentukan ukuran sampel 159 yang diambil secara acak.

Dalam pelaksanaan, pengambilan sampel secara acak ini menemui kesulitan yang tidak mampu diatasi peneliti. Kesulitan-kesulitan itu antara lain :

1. Sekretaris Kanwil Depdikbud Jateng, dalam surat izinnya memberikan pesan bahwa penelitian ini tidak boleh mengganggu jalannya persekolahan. Pengambilan sebagian murid dalam satu kelas justru akan mengganggu jalan persekolahan, karena sebagian murid tetap menerima pelajaran biasa dan sebagian lainnya dijadikan subyek

penelitian. Hal ini menyebabkan harus diulangnya pelajaran yang sama untuk kelas yang sama dalam waktu berbeda. Di samping itu, situasi sekolah berubah karena murid-murid yang tidak dijadikan subyek penelitian terganggu. Lain halnya bila satu kelas dijadikan subyek penelitian seluruhnya, situasi tetap tenang asal kelas lain tidak mengetahui bahwa sedang berlangsung penelitian. Menurut Cochran (Cochran, 1977, h. 396), pengambilan sebagian murid hingga menimbulkan gangguan pada murid yang lain, menjadikan sampel tidak representatif. Gangguan tersebut menyebabkan terjadinya populasi baru yang lain dengan populasi semula.

2. Ada Kepala Sekolah yang mengizinkan muridnya dijadikan sampel bila semua kelas satu IPA dites semua. Bagi peneliti hal ini tidak keberatan, sebab makin besar ukuran sampel makin representatif. Pada sekolah-sekolah yang Kepala Sekolahnya menghendaki demikian, peneliti tidak dapat berbuat lain.
3. Kakandep Kodya sudah menetapkan sekolah-sekolah yang dijadikan sampel penelitian ini. Menurut pertimbangan, sekolah-sekolah yang terpilih ini dapat mewakili sekolah-sekolah negeri setingkat di Kodya bersangkutan. Sekolah-sekolah yang ditunjuk itu ialah :
Kodya Semarang : SMA Negeri 7.

Semarang adalah salah satu kota yang mengalami pemekaran, sebagian penduduknya hidup dalam situasi pedesaan

dan sebagian yang lain hidup dalam situasi kota besar. Jika diambil sekolah di pusat kota, sifat pedesaan tidak terwakili. Sekolah Menengah Atas Negeri 7 terletak di daerah pemukiman dan dekat dengan kota lama.

Kodya Surakarta : SMA Negeri 1.

SMA ini paling tua di kota Surakarta, hingga dipandang paling mungkin memiliki karakteristik Kodya Surakarta.

Kodya Salatiga : SMA Negeri 1.

SMA ini paling tua di Kodya Salatiga, hingga dipandang mampu mewakili Kodya Salatiga dalam penelitian ini.

Kodya Magelang : SMA Negeri 1.

SMA ini paling tua di Magelang, hingga dianggap mampu mewakili Magelang dalam penelitian ini.

Kodya Pekalongan : SMA Negeri 1.

SMA Negeri ini adalah yang paling tua di Pekalongan, hingga dipandang mampu mewakili Kodya Pekalongan dalam penelitian ini.

Kodya Tegal : SMA Negeri Tegal.

Pada saat penelitian ini berlangsung, di Kodya Tegal hanya ada satu SMA Negeri, yaitu SMA Negeri Tegal.

Seperti telah diutarakan di muka, bahwa peneliti tidak dapat melakukan pengacakan pada unit sampel (murid sebagai individu). Namun walaupun demikian, usaha ke arah itu tetap dilakukan. Oleh karena itu, pada sekolah-sekolah yang tidak mengharuskan mengetes semua murid kelas satu IPA, dilakukan pengacakan kelas yang akan dijadikan sampel. Sekolah-sekolah itu SMA Negeri 1 Surakarta, SMA Negeri 1 Salatiga, SMA Negeri 1 Pekalongan dan SMA Negeri Tegal.

Klas-klas yang terambil sebagai sampel ialah :

SMA Negeri 7 Semarang : klas 1 IPA₁, klas 1 IPA₂ dan klas 1 IPA₃.

SMA Negeri 1 Surakarta : klas 1 IPA₄.

SMA Negeri 1 Salatiga : klas 1 IPA₁.

SMA Negeri 1 Magelang : klas 1 IPA₁, sedang klas-klas lain hanya dikenai tes daya serap dalam pelajaran Kimia.

SMA Negeri 1 Pekalongan : klas 1 IPA₁.

SMA Negeri Tegal : klas 1 IPA₅.

Pengambilan klas-klas 1 IPA dari semua Kota Madya, merupakan salah satu usaha mendapatkan sampel yang representatif. Di samping itu, pada waktu Kandep Depdikbud Kodya menetapkan sekolah yang diambil sebagai sampel, peneliti mohon agar sekolah itu bersituasi mirip dengan sekolah yang ditetapkan lebih dahulu. Ternyata harapan peneliti ini terpenuhi.

Gambaran kondisi dan situasi pada sekolah-sekolah sampel adalah sebagai berikut :

Surakarta: SMA Negeri 1 terletak di Jl. Monginsidi yang tidak ramai, namun suasana kota masih nampak. Pekarangan sekolah ditanami tanaman - tanaman keras yang memberikan kesan rasa sejuk. Halaman sekolah cukup luas, fasilitas laboratorium memadai, guru bidang studi kimia adalah lulusan B₁ Kimia yang dihargai sama dengan lulusan tingkat sarjana muda Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP. Guru-guru bidang studi lain tidak ada yang berijazah kurang dari sarjana muda. Kondisi gedung memadai, sirkulasi udara cukup baik, suasana lingkungan tenang. Kurikulum yang digunakan ialah Kurikulum 1975, jumlah buku paket (bidang studi kimia) mencukupi kebutuhan. Agama yang dianut murid-murid, 69% Islam, 31% bukan Islam. Pekerjaan orang tua murid, 51% pegawai negeri, 44% karyawan swasta dan wiraswasta, 5% petani.

Salatiga : SMA Negeri 1 Salatiga terletak di kampung Kaman yang jauh dari pusat keramaian kota, namun suasana kota masih terasa. Pekarangan sekolah penuh dengan tanaman yang memberikan kesan rasa sejuk. Halaman sekolah cukup luas, fasilitas laboratorium memadai, guru bidang

studi kimia (untuk klas 1 IPA) lulusan sarjana muda FKIE IKIP Semarang. Guru bidang studi lain tidak ada yang berijazah kurang dari sarjana muda. Kondisi gedung memadai, suasana lingkungan cukup tenang, dingin tetapi segar dan baik sekali untuk belajar. Kurikulum yang digunakan kurikulum 1975, jumlah buku paket (untuk bidang studi kimia) cukup. Agama yang dianut murid-murid, 34% Islam, 66% bukan Islam. Pekerjaan orang tua murid, 62% pegawai negeri, 35% karyawan swasta dan wiraswasta, 3% petani.

Semarang : SMA Negeri 7 Semarang terletak di daerah pemekaran kota, berdampingan dengan lapangan golf dan kompleks perumahan Manyaran Indah. Jadi walaupun di daerah pemukiman baru, suasana kota sudah terasa. Pekarangan sekolah cukup luas dan ditanami dengan tanaman keras, tetapi memberikan kesan rasa panas seperti bagian kota Semarang lainnya. Halaman sekolah cukup luas, fasilitas laboratorium memadai, guru bidang studi kimia berijazah PGSLA yang setingkat dengan Sarjana Muda. Guru bidang studi lain tidak ada yang berijazah kurang dari tingkat sarjana muda. Kondisi gedung cukup memadai dan suasana lingkungan cukup tenang. Kurikulum yang dipergunakan adalah kurikulum 1975

dengan jumlah buku paket (untuk bidang studi kimia) mencukupi kebutuhan. Agama yang dianut murid-murid, 93% Islam dan 7% bukan Islam. Pekerjaan orang tua murid, 36% pegawai negeri 58% karyawan swasta dan wiraswasta, 6% petani.

Pekalongan: SMA Negeri 1 Pekalongan terletak di Jl. Kartini yang sepi (bukan jalan raya) dengan gedung yang cukup megah. Suasana tenang, banyak tanaman yang rimbun daunnya hingga memberikan kesan rasa dingin. Halaman sekolah cukup luas dan fasilitas laboratorium memadai. Guru bidang studi kimia berijasah B₁ Jakarta dan guru bidang studi lain tidak ada yang berijasah kurang dari sarjana muda. Kurikulum yang diikuti adalah kurikulum 1975, jumlah buku paket bidang studi kimia mencukupi kebutuhan. Agama yang dianut murid-murid, 91% Islam dan 9% bukan Islam. Pekerjaan orang tua murid, 50% pegawai negeri, 47% karyawan swasta dan wiraswasta, 3% petani.

Tegal : Hanya ada satu SMA Negeri yang terletak di jalan Kartini dan berdampingan dengan kolam renang milik Kota Madya. Gedung sekolah cukup bagus, pekarangan cukup luas dan halaman sekolah cukup luas. Temperatur udara tidak berbeda dengan Semarang, namun nampak adanya usaha penghijauan. Suasana lingkungan tenang dan

tidak jauh dari pusat keramaian kota. Fasilitas laboratorium memadai, kurikulum yang diikuti adalah kurikulum 1975 dengan jumlah buku paket dalam bidang studi kimia, memenuhi kebutuhan. Guru bidang studi kimia berijazah sarjana muda FKIP UNS Surakarta, guru-guru bidang studi lainnya tidak ada yang berijazah kurang dari sarjana muda. Agama yang dianut murid-murid, 91% Islam dan 9% bukan Islam. Pekerjaan orang tua murid, 38% pegawai negeri, 51% karyawan swasta dan wiraswasta, 11% petani.

Magelang : SMA Negeri 1 Magelang terletak di Gradiol, suatu daerah di dalam kota Magelang yang udaranya nyaman, tenang, jauh dari keramaian kota dan suasana lingkungan yang tenang, banyak pepohonan yang memberikan kesan rasa sejuk. Halaman sekolah cukup luas dan fasilitas laboratorium memadai. Guru bidang studi kimia berijazah sarjana muda FKIE IKIP Semarang dan guru bidang studi lainnya tidak ada yang berijazah kurang dari sarjana muda. Kurikulum yang diikuti adalah kurikulum 1975 dengan jumlah buku paket (untuk bidang studi kimia) mencukupi kebutuhan. Agama yang dianut murid-murid 75% Islam dan 25% bukan Islam. Pekerjaan orang

tua murid 55% pegawai negeri, 43% karyawan swasta dan wiraswasta, 2% petani.

Berdasarkan keadaan lingkungan fisik sekolah, perlengkapan laboratorium, jumlah buku paket bidang studi kimia, kualitas guru bidang studi kimia, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sekolah-sekolah tersebut mempunyai kondisi yang sama. Faktor suhu udara dan faktor-faktor lain di luar kemampuan manusia, tidak ikut diperhatikan. Pengambilan sampel yang merata dimaksudkan juga sebagai usaha mengontrol pengaruh faktor-faktor tersebut.

Mengenai lingkungan pergaulan murid-murid di sekolah, dapat diprediksi dari gambaran pekerjaan orang tua murid dan agama yang dipeluknya. Di muka telah dituliskan prosentase jenis agama yang dipeluk dan jenis pekerjaan orang tua, namun nampaknya belum dapat memberikan gambaran yang menyeluruh. Di bawah ini disajikan sekali lagi, dengan harapan dapat memberi gambaran yang menyeluruh, agama yang dianut murid dan pekerjaan orang tua.

Kota Madya	Pekerjaan orang tua			Agama	
	Peg.Neg.	Peg.swasta	Petani	Islam	Bukan Islam
Surakarta	51%	44%	5%	69%	31%
Salatiga	62%	35%	3%	34%	66%
Semarang	36%	58%	6%	93%	7%
Magelang	55%	43%	2%	75%	25%
Pekalongan	50%	47%	3%	91%	9%
Tegal	38%	51%	11%	91%	9%

Ternyata prosentase orang tua murid yang pekerjaannya sebagai petani adalah kecil, dan kecenderungan ini sama pada keenam kota madya tersebut. Menurut hasil analisis dengan tes Bartlett (Sudjana, 1975, h. 263), variansi frekuensi jenis pekerjaan orang tua murid di enam kota madya tersebut adalah sama (lihat lampiran I).

Berdasarkan tes Bartlett tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa komposisi jenis pekerjaan orang tua murid di enam kota madya tersebut adalah sama. Jika dianggap bahwa jenis pekerjaan yang sama akan memberikan pola kehidupan yang sama, maka pola pergaulan murid-murid di enam kota madya tersebut adalah sama. Dengan demikian, maka lingkungan pergaulan murid-murid di sekolah di enam kota madya tersebut adalah sama.

Kembali pada masalah ukuran sampel; menurut perhitungan bila sampel itu diambil secara acak dengan unit sampel seorang murid kelas I SMA jurusan IPA, maka besarnya sampel ialah :

- Untuk variabel daya serap : 33 orang murid.
- Untuk variabel sikap ilmiah : 11 orang murid.
- Untuk variabel inteligensi : 5 orang murid.
- Untuk variabel aspirasi : 159 orang murid.

Telah diutarakan bahwa pengambilan sampel secara acak tidak mungkin dapat dilaksanakan. Namun usaha mendapatkan sampel yang representatif selalu dilakukan. Tindakan-tindakan agar diperoleh sampel yang representatif itu antara lain :

- Peneliti memohon kepada Kakanwil / Sekretaris Depdik - bud Jateng atau Kakandep tiap kota madya, agar menetapkan sekolah-sekolah sampel yang dapat mewakili Kota Madya tetapi tidak jauh berbeda dengan sekolah yang te - lah lebih dulu ditetapkan di Kota Madya lain.
- Pengambilan sampel merata di seluruh Kota Madya.
- Bila mungkin dilakukan pengacakan dalam menentukan klas sampel.
- Ukuran sampel diperbesar. Dalam penelitian ini ukuran sampel dibuat menjadi 318 orang murid.
- Pengambil data ialah guru yang sehari-harinya telah dikenal murid.

Pelaksanaan pengambilan data

Setelah sekolah dan klas yang akan dijadikan su - byek penelitian ini ditentukan, dilakukan pengambilan data. Urutan pengambilan data ialah data mengenai daya se - rap, data mengenai inteligensi, data mengenai sikap ilmiah. Sedang data mengenai aspirasi murid, diambil dengan menyelipkan pertanyaan/pernyataan pada isian identitas subyek penelitian (responden).

Tes daya serap dalam mata pelajaran Kimia dilaksanakan seperti tes sumatip biasa. Murid-murid diatur sedemikian hingga duduknya dapat bebas, tidak diperkenankan membuka buku dan diusahakan tidak dapat menyontek kawan. Dalam hal ini mohon bantuan guru-guru untuk mengawasi

dan mengamankan jalannya pengetesan agar sesuai dengan yang dikehendaki. Lembar jawaban dibagikan lebih dahulu, disusul pembagian tes yang diletakkan terbalik agar para murid tidak dapat membaca sebelum waktunya. Setelah semuanya siap, pengawas memberi perintah untuk mengerjakan tes. Waktu yang disediakan untuk tes ini 90 menit, dihitung mulai dari sejak pengawas memberi perintah. Murid yang selesai mengerjakan tes sebelum waktu akhir tes tiba, dilarang meninggalkan tempat duduknya. Setelah waktu yang disediakan habis, petugas mengumpulkan lembar jawaban dan soal; kemudian setelah semua terkumpul, murid diberi tahu bahwa tes hasil belajar telah selesai dan murid boleh istirahat. Hasil tes terlampir sebagai lampiran II.

Tes inteligensi dilaksanakan setelah murid istirahat. Pada tes ini, petugas menjelaskan lebih dahulu cara menjawab tes. Penjelasan diberikan sedemikian rupa hingga murid-murid benar-benar mengetahui bagaimana cara menjawab tes inteligensi yang bersangkutan. Setelah semua murid mengetahui, tes dapat dimulai. Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan tes dihitung mulai sejak petugas memberikan perintah mengerjakan tes. Berdasarkan pengalaman dan prasurvei dalam penelitian ini, waktu yang diperlukan untuk mengerjakan tes adalah 20 menit. Bila waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes ini lebih lama, hasilnya cenderung homogen; tetapi bila waktu tes ini dipersingkat, murid-murid bekerja dengan tergesa-gesa sedang tes ini bukan tes kecepatan. Setelah waktu yang disediakan habis, para testi diminta meletakkan alat-alat

tulis yang dipakai, petugas mengumpulkan lembar jawaban dan buku tes. Pada waktu petugas mengumpulkan lembar jawaban dan buku tes, testi (murid-murid) tidak diperkenankan meninggalkan tempat duduknya. Setelah semuanya terkumpul, petugas menyatakan bahwa tes inteligensi telah selesai dan akan disusul dengan tes sikap ilmiah. Hasil tes inteligensi tercantum di lampiran II disertasi ini.

Tes sikap ilmiah dilaksanakan setelah tes inteligensi. Waktu yang diperlukan untuk tes ini sebenarnya tidak terbatas, tetapi menurut prasurvai dan pengalaman pada penelitian ini, dalam waktu 60 menit murid-murid sudah dapat menyelesaikan tugasnya. Sebelum anak diminta mengerjakan tes sikap ilmiah, petugas menjelaskan lebih dahulu mengenai bagaimana mengerjakan tes ini. Bila para testi (murid) sudah memahami, barulah diberikan perintah mengerjakan. Dalam tes ini petugas dilarang memberikan penjelasan atau komentar apapun pada pernyataan-pernyataan yang diajukan. Testi atau subyek penelitian dibiarkan menafsirkan sendiri maksud pernyataan itu dan kemudian memberikan tanggapan yang diwujudkan dalam bentuk setuju atau tidak setuju. Bila petugas memberikan penjelasan akan menjadikan tanggapan testi itu tidak keluar dari dirinya sendiri, sehingga skor yang dicapai tidak menggambarkan sikap ilmiah testi tersebut.

Testi yang sudah menyelesaikan tugasnya diminta menyerahkan pekerjaannya kepada petugas dan selanjutnya

petugas memeriksa apakah isian identitas sudah diisi, terutama pada isian mengenai aspirasi. Bila belum, petugas supaya mengingatkan bahwa isian tersebut diharapkan dengan sangat diisi. Selanjutnya petugas memberi tahu bahwa tes sudah selesai.

Dalam mengharapakan isian aspirasi, petugas memberi tahu testi bahwa rahasia pribadi masing-masing tidak akan bocor, dijamin bahwa aspirasinya tidak akan diberitahukan kepada orang lain (kawannya).

Di dalam setiap alat ukur penelitian ini dicantumkan isian mengenai data pribadi (identitas diri). Di samping untuk memudahkan dalam mengoreksi, data pribadi tersebut digunakan untuk mengetahui kehomogenan sampel dari satu Kota Madya terhadap Kota Madya yang lain. Isian mengenai jenis pekerjaan orang tua untuk mengetahui kehomogenan latar belakang kehidupan keluarga.

Data-data yang diperoleh penelitian ini selengkap-lengkapnya tercantum dalam lampiran II disertasi ini.