BAB III

METODE PENELITIAN

1. Pendahuluan

Seperti telah diutarakan sebelumnya, penelitian ini mengambil subyek mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia yang sedang dipersiapkan untuk menjadi guru sains. Antara lain yang akan diteliti adalah sejauh mana kesiapan mereka sebagai calon guru sains. Dengan demikian salah satu bentuk penelitian ini adalah studi evaluasi. Bentuk lain penelitian ini adalah studi perbandingan, studi korelasi dan pengujian model. Studi evaluasi bermaksud mengadakan penilaian atas kompetensi akademik mahasiswa. Studi perbandingan pada hakekatnya hendak mengkaji lebih jauh lagi kompetensi akademik mahasiswa dengan cara membandingkan kompetensi akademik mereka antar angkatan, jurusan dan antar IKIP. Studi korelasi bermaksud menemukan penjelasan, variabel-variabel apa yang kuat kontribusinya terhadap pengembangan kompetensi akademik mahasiswa. Penelitian ini bermaksud pula menemukan model yang menunjukkan pola hubungan terbentuknya sikap terhadap metode inkuiri dalam pengajaran sains. Penemuan model semacam ini tidak saja akan berguna

untuk menjelaskan tetapi juga dapat dipakai sebagai pedoman dalam menentukan strategi pengembangan sikap tersebut di atas.

Penelitian ini sudah barang tentu tidak mungkin melibatkan semua faktor yang mungkin memiliki kontribusi bagi pengembangan kompetensi akademik mahasiswa. Demikian juga halnya, tidak semua aspek kompetensi akademik mahasiswa akan diteliti. Alasan pemilihan faktor yang diduga kuat kontribusinya terhadap pengembangan kompetensi akademik (masukan) dan aspek kompetensi akademik (keluaran) itu sendiri telah diutarakan dalam ruang lingkup masalah. Adapun variabel masukan yang dipilih dan ditetapkan sebagai variabel bebas adalah (1) inteligensi mahasiswa, (2) rasio dosen mahasiswa, (3) rasio dosen senior mahasiswa dan (4) sikap dosen terhadap metode inkuiri. Variabel keluaran, yaitu kompetensi akademik mahasiswa yang ditetapkan sebagai variabel tak-bebas adalah (1) proses sains, (2) pemahaman sains, (3) sikap terhadap sains dan (4) sikap terhadap metode inkuiri dalam pengejaran sains.

2. Metode Pengumpulan Data

Ada tiga macam metode yang dipergunakan untuk

mengumpulkan data, yaitu test, survai sikap dan dokumenter. Test untuk mendapatkan data (1) inteligensi mahasiswa , (2) proses sains dan (3) pemahaman sains. Survai sikap untuk mendapatkan data (1) sikap dosen terhadap metode inkuiri, (2) sikap mahasiswa terhadap metode inkuiri dan (3) sikap mahasiswa terhadap sains. Dokumenter untuk mendapatkan data (1) rasio dosen mahasiswa dan (2) rasio dosen senior mahasiswa.

3. Prosedur Pengembangan Alat Ukur

Dua alat ukur hasil belajar kognitif (TPPS dan TPS) dan dua alat ukur sikap (SSTS dan SSTMDI) yang dipakai dalam penelitian ini sudah melalui tahap penyempurnaan yang dilakukan berdasarkan data prasurvai. Sejumlah butir telah disisihkan atau direvisi pada tahap penyempurnaan ini. Khusus dua alat ukur hasil belajar kognitif, masih diadakan penyempurnaan tahap kedua. Penyempurnaan tahap kedua ini dilakukan berdasarkan pertimbangan yang diberikan oleh penilai. Sejumlah butir disisihkan lagi berdasarkan pertimbangan yang diberikan penilai. Pengembangan alat ukur ini dilakukan dengan cara mengadaptasikan alat ukur standar, menyusun sendiri atau memadukan dua-duanya.

3.1 Alat Ukur Hasil Belajar Kognitif

Penyempurnaan dua alat ukur ini dimaksudkan untuk menyisihkan butir yang tidak memenuhi tiga syarat, yaitu syarat taraf kesukaran butir (p), daya pembeda (D) dan validitas butir. Syarat taraf kesukaran butir dimaksudkan untuk menyisihkan butir yang terlalu mudah ($p \geq 0,90$) dan butir yang terlalu sukar ($p < 0,10$). Dalam hal ini, yang dikehendaki adalah butir yang memiliki p moderat. Butir dengan p moderat menghasilkan variansi maksimum, variansi berarti perbedaan individu, dan semakin besar variansi semakin luas pula penyebaran individu. Menyebarkan individu dan mendeteksi perbedaannya merupakan tujuan utama setiap pengukuran. Sudah barang tentu dalam hal ini asumsi yang dipakai adalah bahwa setiap karakteristik terukur sekelompok individu bervariasi. Kebalikannya dengan butir moderat, butir dengan $p = 0$ atau $p = 1$ menghasilkan variansi $pq = 0$ ($q = 1 - p$). Ditinjau dari tujuannya untuk membedakan individu, butir semacam ini tidak berfungsi. Besarnya p yang lazim disyaratkan dalam penyusunan alat ukur semacam ini adalah $0,10 < p < 0,90$ (Anastasi, 1968, h. 206).

Daya pembeda butir D merupakan ukuran sejauh mana butir tertentu mampu membedakan antara kelompok berprestasi rendah dan kelompok berprestasi tinggi.

Syarat D dimaksudkan untuk menyisihkan butir yang terlalu rendah daya pembedanya ($D < 0,19$). Besarnya D yang disyaratkan adalah $D \geq 0,20$. Menurut Stanley dan Hopkins (1978, h. 273), butir semacam ini sudah tidak termasuk jelek. Di samping usaha mendapatkan daya pembeda tinggi, syarat D ini sekaligus juga dimaksudkan untuk mencapai validitas butir. "One principle of item validation, less commonly utilized than others, is the discrimination value of items." (Guilford & Fruchter, 1978, h. 461). Semakin tinggi daya pembeda butir, semakin besar pula korelasi antara skor butir dan skor total, artinya semakin kuatlah validitas butir yang bersangkutan. Manfaat lain mencapai D setinggi mungkin berkaitan dengan reliabilitas alat ukur. Apabila tiap butir memiliki D tinggi, maka rata-rata daya pembeda $\bar{D}$ juga tinggi dan $\bar{D}$ tinggi pada gilirannya memberikan reliabilitas tinggi. "Others things being equal, the greater $\bar{D}$ is, the greater the test's standard deviation and reliability are." (Stanley & Hopkins, 1978, h. 272).

Syarat terakhir adalah validitas butir. Yang dipertanyakan adalah apakah butir yang dimaksudkan untuk mengukur suatu konstruk itu betul-betul mengukur konstruk itu (content validity). Valid tidaknya butir diperiksa dengan cara mengkorelasikan skor butir dengan skor total keseluruhan butir. Hal ini

dilakukan dengan asumsi keseluruhan butir itu valid. Teknik korelasi yang digunakan adalah korelasi biserial. "If we want to know whether the attribute or attributes measured by the criterion are also measured by the item and the extent to which the item measures them, we should use a biserial r....." (Guilford & Fruchter, 1978, h. 462). Butir yang dipilih adalah butir yang memiliki skor yang berkorelasi nyata atau sangat nyata dengan skor total.

Di samping melakukan penyempurnaan alat ukur, prasurvai juga dimaksudkan untuk menghitung reliabilitas alat ukur. Reliabilitas (r_{tt}) didefinisikan sebagai proporsi variansi yang merupakan true variance, yaitu $r_{tt} = s^2_{\infty}/s^2_t$ (Guilford & Fruchter, 1978, h. 410), s^2_{∞} adalah true variance dan s^2_t adalah total variance. Reliabilitas sebagai yang didefinisikan ini jelas merupakan definisi ideal, sebab true variance tidak pernah dapat diketemukan. Apabila demikian halnya, maka reliabilitas yang sebenarnya pun tidak dapat ditentukan; yang dapat dilakukan hanyalah menaksir reliabilitas itu. r_{tt} dapat ditaksir dari data empirik prasurvai. Prosedur yang digunakan adalah metode Kuder-Richardson, dengan memakai rumus 20 Kuder-Richardson yang dimodifikasi oleh Horst (Guilford dan Fruchter, 1978, h. 430). Modifikasi Horst memungkinkan untuk memperhitungkan variasi taraf kesukaran butir.

Penyempurnaan tahap kedua dilakukan berdasarkan pertimbangan yang diberikan oleh penilai. Tujuan penyempurnaan tahap kedua adalah menyisihkan butir yang tidak memenuhi syarat ditinjau dari validitas isinya. Sebagai anggota penilai ditunjuk para Penatar Teras IPA P3G Bandung yang berasal dari FKIE IKIP dan siswa S2 dan S3 Pendidikan Sains SPS IKIP Bandung. Didasarkan atas pertimbangan bahwa mereka telah menerima dan memiliki informasi tentang pendidikan sains yang relatif lengkap, ditambah lagi dengan status mereka pada saat ini, penulis berkeyakinan bahwa mempercayakan penilaian alat ukur kepada penilai yang anggotanya memiliki kualifikasi seperti disebutkan di atas merupakan langkah yang setepat-tepatnya. Seluruhnya ada sembilan orang yang memberikan penilaian, ditinjau dari asal institutnya, dua orang berasal dari FKIE IKIP Bandung, satu orang dari FKIE IKIP Yogyakarta, tiga orang dari FKIE IKIP Surabaya, dua orang dari FKIE IKIP Semarang dan satu orang dari FKIE IKIP Padang (Apendik VI).

Penilai diminta kesediaannya untuk melakukan dua macam penilaian. Penilaian pertama adalah penilaian terhadap validitas isi tiap-tiap butir alat ukur. Penilai diminta menilai butir-butir tersebut dalam empat kategori, yaitu tidak valid, kurang valid, cukup valid atau valid. Penilaian kedua adalah

penilaian terhadap kesesuaian taraf kesukaran butir untuk tiap angkatan mahasiswa. Penilai diminta untuk menilai mahasiswa angkatan manakah yang dapat atau tidak dapat menjawab butir-butir tertentu. Misalnya seorang penilai dapat menyatakan bahwa mahasiswa Angkatan 1979 seharusnya dapat menjawab benar 30 butir dari 40 butir alat ukur TPS, 30 butir yang dijawab benar itu adalah butir 2, 5, 6, ... dan seterusnya.

Agar penilai dapat melakukan penilaian dengan semestinya, kepada tiap anggota penilai diberikan satu berkas bahan penilaian. Berkas tersebut berisi dua buah alat ukur yang dinilai (TPPS Bagian A dan B dan TPS), tabel spesifikasi yang memuat konstruk yang diukur, nomer butir yang sesuai dan kunci jawaban, foto kopi alat ukur asli yang diadaptasi, foto kopi referensi yang menjadi landasan teori penyusunan alat ukur TPS, dan lembar penilaian. Tata cara penilaian disampaikan secara lisan pada saat menyerahkan berkas bahan penilaian. Penilai memberikan penilaian secara tertulis dan secara terpisah, dan diberikan waktu secukupnya. Lembar penilaian diterima kembali rata-rata setelah satu-dua bulan kemudian. Di antara lima belas orang yang diminta memberikan penilaian, ada sembilan orang yang mengirimkan kembali lembar penilaian. Berdasarkan sembilan lembar penilaian ini disusun berita

acara penilaian. Penyusunan berita acara dilakukan oleh dua orang anggota penilai. Berita acara yang memuat hasil-hasil penilaian diberikan dalam Apendik VI.

3.2 Alat Ukur Sikap

Penyempurnaan alat ukur sikap dilakukan dalam satu tahap, yaitu penyempurnaan yang dilakukan berdasarkan data empirik yang diperoleh dari prasurvai. Penyempurnaan ini dimaksudkan untuk menyisihkan butir yang tidak memenuhi syarat ditinjau dari kemampuannya membedakan antara kelompok rendah dan kelompok tinggi, yaitu syarat daya pembeda (D). Daya pembeda diuji dengan uji-t. Butir yang dipilih adalah 24 butir yang dapat membedakan kelompok atas dan kelompok bawah dengan taraf signifikansi tertinggi. Dengan memilih butir dengan daya pembeda tertinggi, satu prinsip validitas butir telah terpenuhi (Guilford & Fruchter, 1978, h. 461) dan sekaligus mengusahakan reliabilitas maksimal yang mungkin dicapai.

Rumus Kuder-Richardson hanya benar diterapkan apabila butir-butir diskor secara diskrit 0 atau 1. Butir-butir skala sikap tidaklah demikian halnya, tetapi merupakan suatu skala kontinyu, sehingga cara pembijian pun bergantung kepada kenegatifan dan

kepositifan respon terhadap tiap butir yang bersangkutan. Skor butir yang diperoleh dapat merupakan setiap angka yang berada dalam rentang tertentu. Prosedur yang sesuai untuk menghitung reliabilitas pengukuran skala sikap adalah metode belah dua, yaitu dengan mengkorelasikan skor butir genap dengan skor ganjil, kemudian dikoreksi dengan rumus Spearman-Brown.

4. Alat Ukur

Penelitian ini menggunakan lima macam alat ukur, yaitu dua buah alat ukur hasil belajar kognitif, sebuah alat ukur inteligensi dan dua buah skala sikap. Alat ukur hasil belajar kognitif dan skala sikap disusun oleh penulis sendiri dan alat ukur inteligensi adalah SPM yang merupakan alat ukur standar yang sudah tersedia. Prosedur pengembangan alat ukur telah diutarakan terdahulu. Prasurvai yang merupakan salah satu tahap pengembangan alat ukur, sebagian hasilnya, terutama yang berkaitan dengan data statistik awal yang diperlukan untuk menghitung ukuran sampel juga telah diutarakan terdahulu. Sekarang, pada bagian ini terutama akan dilaporkan karakteristik alat ukur yang diperoleh dari prosedur pengembangan di atas.

4.1 Alat Ukur Pemahaman Sains

(1) Judul: Test Pemahaman Sains (TPS)

Pengembangan alat ukur ini dilakukan dengan cara mengadaptasikan alat ukur standar yang telah ada. Butir-butir TPS merupakan hasil adaptasi dua alat ukur, yaitu Test on Understanding Science hak cipta atas nama W.W. Cooley dan L.E. Klopfer (1961) dan Science Understanding Measure hak cipta atas nama Peter Coxhead dan Richard Whitfield (1979).

(2) Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur pemahaman sains mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1 meliputi komponen kegiatan dan usaha ilmiah, saintis, metode dan tujuan sains.

(3) Format alat ukur adalah pilihan multipel dengan empat pilihan.

(4) Sampel prasurvai

Prasurvai untuk uji coba alat ukur menggunakan sampel 51 orang mahasiswa Program S1 FKIE IKIP Bandung yang terdiri atas 6 mahasiswa Jurusan Fisika Tahun I, 8 mahasiswa Jurusan Fisika Tahun II, 21 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun I dan 16 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun IV dan V.

(5) Waktu prasurvai

Prasurvai dilaksanakan pada bulan Mei dan Juni 1980 Semester II tahun kuliah 1979/1980.

(6) Distribusi butir

Alat ukur TPS disusun terdiri atas 36 butir yang memenuhi syarat ditambah 4 butir (butir nomor 1, 31, 39 dan 40) yang memiliki validitas isi kuat meskipun tidak memenuhi syarat p, D dan r_{bis}. Validitas isi kuat ini terbukti dari hasil penilaian. Dengan demikian TPS terdiri atas 40 butir. Keempatpuluh butir terdistribusi dalam komponen pemahaman sains seperti tersebut di bawah ini.

Kegiatan dan usaha ilmiah	15 butir
Saintis	9 butir
Metode dan tujuan sains	16 butir
Jumlah	40 butir

Kompilasi butir disusun sedemikian rupa mulai dari butir mudah, butir moderat dan butir sukar.

(7) Lama test 45 menit

Dalam prasurvai TPS yang terdiri atas 62 butir rata-rata dapat diselesaikan dalam waktu 60 menit. Atas dasar data empirik ini, maka untuk TPS yang terdiri atas 40 butir waktunya ditetapkan 45 menit.

(8) Karakteristik butir

Taraf kesukaran: $0,25 \leq p \leq 0,84$ (rata-rata taraf kesukaran, $\bar{p} = 0,54$).

Daya pembeda: $0,21 \leq D \leq 0,58$ (rata-rata daya pembeda, $\bar{D} = 0,36$).

Validitas butir: $0,26 \leq r_{bis} \leq 0,75$; skor butir berkorelasi nyata atau sangat nyata dengan skor total.

(9) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran sebesar $r_{tt} = 0,76$ dihitung dengan rumus Kuder-Richardson yang dimodifikasi oleh Horst.

(10) Validitas

Berdasarkan penilaian yang diberikan secara tertulis oleh sembilan penilai diperoleh hasil penilaian butir TPS seperti tercantum dalam Apendik VI. Butir yang dinyatakan tidak valid dan didrop adalah butir yang dinyatakan kurang valid atau tidak valid oleh lebih dari satu penilai. Dengan kriteria ini, ada empat butir yang didrop, yaitu butir nomor 3, 14, 22 dan 34. Empat butir ini tidak diperhitungkan dalam pembijian.

4.2 Alat Ukur Proses Sains Bagian A

(1) Judul: Test Proses-Proses Sains Bagian A

(TPPS A). Pengembangan butir alat ukur ini dilakukan sebagian dengan cara mengadaptasikan butir-butir yang terdapat dalam buku referensi yang ditulis oleh Eggen dkk. (1979), Gronlund (1976) dan Klopfer (1971) dan sebagian lagi disusun oleh penulis sendiri.

(2) Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur ketrampilan proses sains mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1 meliputi komponen interpretasi data, ekstrapolasi, evaluasi hipotesis, merumuskan generalisasi dan memilih prosedur pengujian hipotesis.

(3) Format alat ukur adalah pilihan multipel dengan tiga, empat dan lima pilihan.

(4) Sampel prasurvai

Prasurvai untuk uji coba alat ukur menggunakan sampel 199 mahasiswa Tahun I Program S1 FKIE IKIP Bandung dan FKIE IKIP Surabaya. Dari FKIE IKIP Bandung sebanyak 71 orang terdiri atas 28 mahasiswa Jurusan Biologi dan 43 mahasiswa Jurusan Matematika. Dari FKIE IKIP Surabaya sebanyak 128 orang terdiri atas 37 mahasiswa Jurusan Matematika, 23 mahasiswa Jurusan Biologi, 38 mahasiswa Jurusan Fisika dan 30 mahasiswa Jurusan Kimia.

(5) Waktu prasurvai

Prasurvai di FKIE IKIP Bandung dilaksanakan pada bulan Agustus 1979 awal Semester I tahun kuliah 1979/1980 dan di FKIE IKIP Surabaya pada bulan Oktober 1979 sekitar pertengahan kuliah Semester I tahun kuliah 1979/1980. Pada saat itu seluruh mahasiswa masih baru mulai kuliah, dengan demikian dapat diasumsikan di antara mereka termasuk yang berbeda jurusan, belum ada perbedaan berarti akibat proses belajar mengajar di FKIE IKIP. Didasarkan atas asumsi inilah maka mahasiswa Jurusan Matematika disertakan sebagai sampel. Di samping itu memang menjadi salah satu tujuan prasurvai itu sendiri untuk menjajagi ketrampilan proses sains mahasiswa baru FKIE IKIP.

(6) Distribusi butir

Alat ukur TPPS A tersusun atas 17 butir yang memenuhi syarat hasil gabungan prasurvai di FKIE IKIP Bandung dan FKIE IKIP Surabaya ditambah satu butir yang memiliki validitas isi kuat meskipun tidak memenuhi syarat p, D dan r_{bis} (butir nomor 16). Di samping itu masih ditambah lagi 2 butir baru yang memiliki validitas isi kuat, yaitu butir 19 dan 20. Bahwasanya 3 butir tambahan ini memiliki validitas kuat terbukti dari hasil penilaian penilai (Apendik VI).

Distribusi butir menurut komponen proses yang diukur adalah seperti tersebut di bawah ini.

Interpretasi data	9 butir
Ekstrapolasi	1 butir
Evaluasi hipotesis	4 butir
Merumuskan generalisasi	4 butir
Memilih prosedur pengujian hipotesis ...	2 butir
Jumlah	20 butir

Apabila sains dipandang sebagai suatu keseluruhan, maka proses dan isi atau produk itu bukan merupakan dua hal yang sama sekali terpisah. Dalam proses belajar mengajar atau evaluasi hanya dapat diberikan penekanan kepada salah satu tujuan. Memandang proses dan isi samasekali sebagai dua hal yang terpisah tidak akan mungkin dilakukan. Sebagai misal dalam evaluasi, pada saat menyuruh siswa melakukan interpretasi data, harus disediakan data yang diperlukan. Tanpa data ini dapat mengakibatkan butir menjadi lebih berfungsi sebagai pengukur ingatan daripada ketrampilan interpretasi data, yaitu siswa yang gagal mengerjakan butir tersebut dapat disebabkan karena tidak dapat mengingat data yang diperlukan, bukan karena tidak dapat melakukan interpretasi data. Dalam hal ini data tidak lain adalah isi atau produk. Demikian juga halnya dalam menyusun

20 butir TPPS A ini diperlukan latar belakang isi. Setiap butir memiliki latar belakang isi tersendiri, dan distribusi butir menurut latar belakang isi adalah seperti tersebut di bawah ini.

Biologi	6 butir
Fisika	6 butir
Kimia	1 butir
Umum	7 butir
Jumlah	20 butir

(7) Lama test 45 menit

Dalam prasurvai TPPS A yang terdiri atas 26 butir rata-rata dapat diselesaikan dalam waktu 60 menit. Atas dasar data empirik ini, maka TPPS A yang terdiri atas 20 butir waktunya ditetapkan 45 menit.

(8) Karakteristik butir

Taraf kesukaran: $0,12 \leq p \leq 0,83$ (rata-rata taraf kesukaran, $\bar{p} = 0,55$).

Daya pembeda: $0,20 \leq D \leq 0,76$ (rata-rata daya pembeda, $\bar{D} = 0,40$).

Validitas butir: $0,31 \leq r_{bis} \leq 0,72$; skor butir berkorelasi nyata atau sangat nyata dengan skor total.

(9) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran sebesar $r_{tt} = 0,66$

dihitung dengan rumus Kuder-Richardson yang dimodifikasi oleh Horst.

(10) Validitas

Berdasarkan penilaian yang diberikan secara tertulis oleh penilai, diperoleh hasil penilaian validitas butir seperti tercantum dalam Apendik VI. Butir yang dinyatakan tidak valid dan didrop adalah butir yang dinyatakan kurang valid atau tidak valid oleh lebih dari satu penilai. Dengan kriteria ini, ada satu butir yang didrop, yaitu butir nomor 5. Butir ini tidak diperhitungkan dalam pembijian.

4.3 Alat Ukur Proses Sains Bagian B

(1) Judul: Test Proses-Proses Sains Bagian B (TPPS B). Pengembangan butir-butir alat ukur ini dilakukan sebagian dengan cara mengadaptasikan butir-butir yang terdapat dalam buku referensi yang disusun oleh Commission on Science Education of the American Association for the Advancement of Science (1970) dan Butts dan Hall (1975) dan sebagian lagi disusun oleh penulis sendiri.

(2) Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur

ketrampilan proses sains mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1 meliputi komponen observasi, klasifikasi, merumuskan masalah, identifikasi hipotesis, merumuskan hipotesis, identifikasi faktor, identifikasi variabel, merencanakan eksperimen, menyajikan data, interpretasi data, ekstrapolasi dan interpolasi, dan evaluasi hipotesis.

(3) Format alat ukur adalah uraian singkat-terarah.

(4) Sampel prasurvai

Prasurvai untuk uji coba alat ukur menggunakan sampel 98 mahasiswa Program S1 FKIE IKIP Bandung dan FKIE IKIP Surabaya. Dari FKIE IKIP Bandung sebanyak 52 mahasiswa Jurusan Biologi yang terdiri atas 15 mahasiswa Tahun II, 16 mahasiswa Tahun III dan 21 mahasiswa Tahun IV. Dari FKIE IKIP Surabaya sebanyak 46 mahasiswa Jurusan Fisika yang terdiri atas 21 mahasiswa Tahun II, 15 mahasiswa Tahun III dan 10 mahasiswa Tahun IV dan V.

(5) Waktu prasurvai

Prasurvai di FKIE IKIP Bandung dilaksanakan pada bulan Agustus 1979 permulaan Semester II tahun kuliah 1979/1980 dan di FKIE IKIP Surabaya pada bulan Pebruari 1980 pertengahan Semester II tahun kuliah 1979/1980.

(6) Distribusi butir

Alat ukur TPPS B seluruhnya terdiri atas 40 butir, yang 21 butir berasal dari 13 butir yang memenuhi syarat hasil uji coba di FKIE IKIP Bandung dan FKIE IKIP Surabaya. Di antara 13 butir tersebut ada 2 butir yang dipecah masing-masing menjadi 4 butir dan ada 2 butir lagi yang dipecah masing-masing menjadi 2 butir, sehingga jumlahnya menjadi 21 butir. Apabila digabung, dua prasurvai di atas sebenarnya menghasilkan 17 butir yang memenuhi syarat, 4 butir di antaranya didrop karena tidak mudah melaksanakannya. Kepada 21 butir tersebut ditambahkan 19 butir baru yang kuat validitas isinya, sehingga jumlahnya menjadi 40 butir. Kesembilanbelas butir tersebut adalah butir nomor 14 dan nomor 23 s/d 40. Bahwasanya 19 butir tambahan ini memiliki validitas isi kuat terbukti dari hasil penilaian (Apendik VI).* Distribusi butir menurut komponen proses yang diukur adalah seperti tersebut di bawah ini.

Observasi ..... 4 butir

Klasifikasi ..... 2 butir

Merumuskan masalah ..... 3 butir

Identifikasi hipotesis ..... 1 butir

Merumuskan hipotesis ..... 2 butir

*Di samping itu hasil analisis butir berdasarkan data survai menunjukkan bahwa n dan D 19 butir tambahan tersebut nere

Identifikasi faktor	2 butir
Identifikasi variabel	6 butir
Merencanakan eksperimen	8 butir
Menyajikan data	2 butir
Interpretasi data	5 butir
Ekstrapolasi dan interpolasi	4 butir
Evaluasi hipotesis	1 butir
Jumlah	40 butir

Distribusi butir menurut latar belakang isi adalah seperti tersebut di bawah ini.

Biologi	10 butir
Fisika	18 butir
Kimia	0 butir
Umum	12 butir
Jumlah	40 butir

(7) Lama test 90 menit.

Dalam prasurvai TPPS B yang terdiri atas 20 butir rata-rata dapat diselesaikan dalam 45 menit. Atas dasar data empirik ini, maka TPPS yang terdiri atas 40 butir waktunya ditetapkan 90 menit.

(8) Karakteristik butir

Taraf kesukaran: $0,08 \leq p \leq 0,76$ (rata-rata taraf kesukaran, $\bar{p} = 0,35$). Ada empat butir memiliki $p = 0,08$. Butir ini dimasukkan memenuhi syarat sebab pengujian dengan statistik-z

menunjukkan bahwa $p = 0,08$ tidak berbeda secara signifikan dengan $p = 0,10$.

Daya pembeda: $0,34 \leq D \leq 0,78$ (rata-rata daya pembeda, $\bar{D} = 0,53$).

Validitas butir: $0,27 \leq r_{bis} \leq 0,91$; skor butir berkorelasi nyata atau sangat nyata dengan skor total.

(9) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran sebesar $r_{tt} = 0,85$ dihitung dengan rumus Kuder-Richardson yang dimodifikasi oleh Horst.

(10) Validitas

Berdasarkan penilaian yang diberikan secara tertulis oleh penilai, diperoleh hasil penilaian validitas butir seperti ditunjukkan dalam Apendik VI. Dengan kriteria yang sama seperti TPPS A, ada dua butir yang didrop, yaitu butir nomor 21 dan 22. Dua butir ini tidak diperhitungkan dalam pembijian.

Catatan: TPPS A dan B disajikan bersama-sama dalam satu kesatuan. Dengan demikian waktu test yang disediakan adalah 135 menit.

4.4 Alat Ukur Sikap Terhadap Sains

(1) Judul: Survai Sikap Terhadap Sains (SSTS)

Pengembangan butir alat ukur ini dilakukan sebagian dengan cara mengadaptasikan butir-butir yang terdapat dalam buku referensi yang ditulis oleh Shaw dan Wright (1967) dan sebagain lagi disusun oleh penulis sendiri.

(2) Tujuan

Skala sikap ini dimaksudkan untuk mengukur sikap mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1 terhadap sains, meliputi sikap terhadap aktivitas belajar sains dan terhadap buku, majalah dan laporan perkembangan sains.

(3) Format alat ukur adalah skala model Likert.

(4) Sampel prasurvai

Prasurvai untuk uji coba alat ukur menggunakan sampel 51 orang mahasiswa Program S1 FKIE IKIP Bandung yang terdiri atas 6 mahasiswa Jurusan Fisika Tahun I, 7 mahasiswa Jurusan Fisika Tahun II, 22 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun I dan 17 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun IV dan V.

(5) Waktu prasurvai

Prasurvai dilakukan pada bulan Mei dan Juni 1980 Semester II tahun kuliah 1979/1980.

(6) Distribusi butir

Alat ukur SSTS terdiri atas 24 pernyataan. Distribusi butir menurut komponen sikap yang diukur adalah seperti tersebut di bawah ini.

Manifestasi sikap terhadap sains	6 butir
Manifestasi konsep diri terhadap sains	5 butir
Sikap terhadap aktivitas belajar sains	9 butir
Sikap terhadap buku, majalah dan laporan perkembangan sains	4 butir
Jumlah	24 butir

(7) Waktu yang disediakan untuk memberikan respon 15 menit. Dalam pelaksanaannya batas waktu ini tidak dipegang terlalu ketat seperti halnya pengukuran hasil belajar kognitif. Mahasiswa yang belum dapat menyelesaikan dalam 15 menit diberi waktu lagi untuk menyelesaikannya.

(8) Karakteristik butir

Duapuluh empat pernyataan yang dipilih memiliki daya pembeda tertinggi. Keduapuluh empat pernyataan tersebut dapat membedakan kelompok atas dengan kelompok bawah secara signifikan, sangat signifikan atau amat sangat signifikan.

(9) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran sebesar r_{tt} = 0,83 dihitung dengan metode belah dua dan dikoreksi dengan rumus Spearman-Brown.

(10) Validitas

Validitas butir divalidasikan berdasarkan kemampuannya membedakan kelompok bawah dan kelompok atas (Guilford dan Fruchter, 1978).

4.5 Alat Ukur Sikap Terhadap Metode Inkuiri

(1) Judul: Survai Sikap Terhadap Metode Discovery-Inquiry Dalam Pengajarn Sains (SSTMDI). Pengembangan butir alat ukur dilakukan sebagian dengan cara mengadaptasikan butir-butir yang terdapat dalam alat ukur Attitude Towards the Teaching of Science in the First Two Years of Secondary School yang disusun oleh Brown (1978) dan sebagian lagi disusun oleh penulis sendiri.

(2) Tujuan

Skala sikap ini dimaksudkan untuk mengukur sikap mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1 terhadap metode inkuiri dalam pengajaran sains meliputi sikap terhadap pencapaian tujuan proses lewat metode inkuiri, proses belajar yang berorientasikan kepada laboratorium dengan pendekatan inkuiri, keterlaksanaan metode inkuiri, pembinaan minat dan penanganan perbedaan individu lewat metode inkuiri.

(3) Format alat ukur adalah skala model Likert.

(4) Sampel prasurvai

Prasurvai untuk uji coba alat ukur menggunakan sampel 57 orang mahasiswa Program S1 FKIE IKIP Bandung yang terdiri atas 9 mahasiswa Jurusan Fisika Tahun I, 7 mahasiswa Jurusan Fisika

Tahun II, 23 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun I dan 18 mahasiswa Jurusan Kimia Tahun IV dan V.

(5) Waktu prasurvai

Prasurvai dilaksanakan pada bulan Mei dan Juni 1980 Semester II tahun kuliah 1979/1980.

(6) Distribusi butir

Alat ukur SSTNDI terdiri atas 24 pernyataan. Distribusi butir menurut komponen sikap yang diukur adalah seperti tersebut di bawah ini.

Pencapaian tujuan proses lewat metode inkuiri	7 butir
Proses belajar yang berorientasi kepada laboratorium dengan pendekatan inkuiri	5 butir
Keterlaksanaan metode inkuiri	7 butir
Pembinaan minat lewat metode inkuiri ...	2 butir
Penanganan perbedaan individu lewat metode inkuiri	3 butir
Jumlah	24 butir

(7) Waktu yang disediakan untuk memberikan respon 15 menit. Dalam pelaksanaannya batas waktu ini tidak dipegang secara ketat seperti halnya pengukuran hasil belajar kognitif. Mahasiswa yang belum dapat menyelesaikan dalam 15 menit diberi waktu lagi untuk menyelesaikannya.

(8) Karakteristik butir

Duapuluh empat pernyataan yang dipilih memiliki daya pembeda tertinggi. Keduapuluh empat

pernyataan tersebut dapat membedakan kelompok atas dengan kelompok bawah secara signifikan, sangat signifikan dan amat sangat signifikan.

(9) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran sebesar r_{tt} = 0,80 dihitung dengan metode belah dua dan dikoreksi dengan rumus Spearman-Brown.

(10) Validitas

Validitas butir divalidasikan berdasarkan kemampuannya membedakan kelompok bawah dan kelompok atas (Guilford dan Fruchter, 1978).

4.6 Alat Ukur Inteligensi

Pengukuran inteligensi menggunakan alat ukur standar yang telah dibakukan. Karakteristik alat ukur yang dikemukakan berikut ini menunjukkan bahwa alat ukur tersebut cukup reliabel dan valid untuk dipergunakan dalam penelitian ini.

(1) Judul: Standard Progressive Matrices (SPM)

SPM merupakan alat ukur standar yang diciptakan oleh J.C. Raven. Alat ukur ini pertama kali dipublikasikan pada tahun 1938, sampai saat ini sedikitnya telah mengalami empat kali revisi.

(2) Tujuan

Alat ukur ini dimaksudkan untuk mengukur

kapasitas kecerdasan umum (faktor g). Aspek yang diukur meliputi ketrampilan observasi, menemukan hubungan dan menalar secara sistematik. Uraian lebih lengkap dikemukakan dalam kutipan berikut ini

> "The Standard Progressive Matrices, Sets A, B, C, D and E is a test of a person's capacity at the time of the test to apprehend meaningless figures presented for his observation, see the relations between them, conceive the nature of the figure completing each system of relations presented, and, by so doing, develop a systematic method of reasoning." (Raven, 1960, h. 1)

Sementara itu di bagian lain, Raven memandang SPM sebagai ".....a test of observation and clear thinking." (Raven, 1960, h. 2).

(3) Format alat ukur

Format SPM adalah pilihan multipel dengan 6 dan 8 pilihan jawaban. SPM seluruhnya terdiri atas 60 butir, setiap butir alat ukur berwujud gambar yang memiliki pola tertentu. Peserta test diuji kemampuannya untuk mengidentifikasi pola tersebut. Pola gambar pada butir-butir awal mudah diketemukan, tetapi semakin lama pola gambar itu semakin sukar diketemukan.

(4) Lama test 25 menit.

(5) Reliabilitas

Reliabilitas pengukuran dihitung dengan metode re-test berkisar antara 0,83 sampai 0,93

(Raven, 1960).

(6) Validitas

"It correlates 0,86 with the Terman-Merril scale....." (Raven, 1960, h. 2). Koefisien korelasi positif tinggi ini merupakan petunjuk bahwa SPM memiliki construct validity memadai. Alat ukur ini pun valid dipakai di mana pun juga. "A person's total score provides an index of his intellectual capacity whatever his nationality or education." (Raven, 1960, h. 1).

5. Populasi dan Sampel

5.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah semua karakteristik yang mencerminkan kompetensi akademik mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia. Kompetensi akademik dibatasi pada empat aspek, yaitu kompetensi proses sains, pemahaman sains, sikap terhadap sains dan sikap terhadap metode inkuiri. Sebagai unit sampling penelitian adalah mahasiswa FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia Program S1/D3 atau Program Sarjana Muda dan Sarjana. Menurut catatan pada masing-masing fakultas, jumlah mahasiswa

TABEL 18A

JUMLAH MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI, FISIKA DAN KIMIA DI TIGA FKIE IKIP

Jurusan	IKIP Bandung			IKIP Surabaya			IKIP U. Pand.		
	L	P	Jml	L	P	Jml	L	P	Jml
Biologi 77	54	20	74	7	4	11	11	9	20
Biologi 78	15	24	39	17	35	52	22	13	35
Biologi 79	40	59	99	17	25	42	27	14	41
Biologi 80	37	48	85	19	23	42	39	31	70
Fisika 77	15	11	26	13	14	27	13	1	14
Fisika 78	49	14	63	22	18	40	34	10	44
Fisika 79	44	21	65	23	15	38	31	13	44
Fisika 80	54	11	65	41	20	61	47	16	63
Kimia 77	32	21	53	7	5	12	8	5	13
Kimia 78	23	24	47	19	28	47	14	20	34
Kimia 79	41	49	90	10	22	32	16	16	32
Kimia 80	38	46	84	27	25	52	32	35	67
Jumlah	442	348	790	222	234	456	294	183	477

TABEL 18B

JUMLAH MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI, FISIKA DAN KIMIA DI FKIE IKIP YOGYAKARTA

Program	Biologi			Fisika			Kimia		
	L	P	Jml	L	P	Jml	L	P	Jml
D3	-	-	-	6	3	9	9	8	17
S1 Sem 2-4	54	63	117	92	31	123	58	79	137
S1 Sem 7-8	13	13	26	31	11	42	12	19	31
Sarjana Muda	18	18	36	43	7	50	25	30	55
Sarjana	14	24	38	21	12	33	14	29	43
Jumlah = 757	99	118	217	193	64	257	118	165	283

FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia pada tahun luliah 1980/1981 di empat FKIE IKIP yang menjadi sampel dapat dilihat dalam Tabel 18A dan 18B. Jumlah mahasiswa ini tidak termasuk mahasiswa Program D1 dan D2. Mahasiswa kedua program ini tidak termasuk subyek populasi.

5.2 Sampel dan Ukuran Sampel

Sesuai dengan populasi penelitian, maka yang menjadi sampel penelilitian adalah semua karakteristik yang mencerminkan kompetensi akademik yang ada pada subyek sampel. Salah satu tujuan penelitian ini adalah akan mengungkapkan seberapa jauh kompetensi akademik mahasiswa ditinjau dari kemampuannya untuk mengajarkan sains dengan metode inkuiri. Kompetensi mahasiswa ini diukur dengan empat alat ukur, yaitu TPPS A dan B, TPS, SSTS dan SSTMDI. Dalam hal ini yang menjadi ukuran kompetensi adalah rata-rata dan proporsi jawaban benar mahasiswa test hasil belajar kognitif (TPPS A dan B) dan rata-rata dan proporsi respon skala sikap (SSTS dan SSTMDI) yang masuk dalam masing-masing kategori respon yang telah ditetapkan. Rata-rata dan proporsi populasi inilah yang akan ditaksir melalui rata-rata dan proporsi sampel. Untuk menentukan ukuran sampel berdasarkan rata-rata,

ditetapkan perbedaan yang terjadi antara harga parameter yang ditaksir dan penaksir tidak melampaui 5%-nya penaksir dan dikehendaki derajat kepercayaan 95%. Sedangkan untuk menentukan ukuran sampel berdasarkan proporsi, ditetapkan perbedaan yang terjadi antara harga parameter yang ditaksir dan penaksir tidak melapaui 0,05 dan dikehendaki pula derajat kepercayaan 95%. Strata yang diperhitungkan dalam menentukan ukuran samapel terkecil adalah strata institut, jurusan dan angkatan. Jadi dasar yang dipakai untuk menentukan ukuran sampel terkecil adalah seperti tersebut dibawah ini.

(1) Parameter yang ditaksir meliputi rata-rata dan proporsi.

(2) Perbedaan antara penaksir dan yang ditaksir tidak melampaui 5%-nya penaksir untuk taksiran rata-rata dan 0,05 untuk taksiran proporsi.

(3) Derajat kepercayaan 95%.

(4) Strata institut, jurusan dan angkatan.

5.2.1 Ukuran Sampel Terkecil untuk Menaksir Rata-Rata Populasi

Dengan memperhitungkan strata seperti yang disebutkan di atas, perkiraan pertama ukuran sampel

terkecil untuk alokasi proporsional dapat dihitung dengan rumus yang khusus diperuntukkan bagi perhitungan ini (Cocran, 1977, h. 105). Data empirik hasil prasurvai menunjukkan adanya kecenderungan homoginitas variansi kelas strata. Artinya variansi setiap variabel kompetensi akademik antar institut, jurusan maupun antar angkatan menunjukkan tidak adanya perbedaan variansi yang berarti. Hasil pengujian dua variansi dengan uji-F dan tiga variansi dengan uji Bartlett yang tercantum dalam Tabel 19 menunjukkan adanya kecenderungan tersebut. Dengan adanya kecenderungan kesamaan variansi, perkiraan pertama ukuran sampel terkecil dapat dihitung dengan rumus yang lebih sederhana (Sudjana, 1975, h. 210). Sesudah diketemukan perkiraan pertama ukuran sampel terkecil maka ukuran sampel terkecil itu sendiri akhirnya dapat dihitung (Cocran, 1977, h. 105). Semua perhitungan dan rumus yang dipergunakan dapat dilihat dalam lampiran.

Tabel 18 baru menunjukkan sebagian ukuran populasi. Menurut Tabel 18, rata-rata tiap FKIE IKIP memiliki 620 mahasiswa. Dengan memisalkan tiap FKIE IKIP daripada FKIE IKIP yang lain memiliki 550 mahasiswa, maka akan diketemukan perkiraan ukuran populasi N sebesar 4x620 + 6x550 = 5780. Seperti ditunjukkan dalam lampiran, harga N ini diperlukan untuk menghitung ukuran sampel terkecil (n). Lima prasurvai

TABEL 19

HASIL UJI KESAMAAN DUA VARIANSI DAN TIGA VARIANSI VARIABEL KOMPETENSI AKADEMIK ANTAR INSTITUT, JURUSAN, DAN ANGKATAN

Alat ukur	Strata	F*	χ^{2**}	Hasil
TPPS A	institut	1,50	-	nonsignif.
TPPS B	institut	1,33	-	nonsignif.
TPPS A	jurusan	-	1,28	nonsignif.
TPS	jurusan	1,42	-	nonsignif.
SSTMDI	jurusan	1,96	-	nonsignif.
SSTS	jurusan	1,00	-	nonsignif.
TPPS B	angkatan (Bio)	-	0,39	nonsignif.
TPPS B	angkatan (Fis)	-	1,09	nonsignif.
TPS	angkatan (Fis)	1,36	-	nonsignif.
TPS	angkatan (Kim)	1,50	-	nonsignif.
SSTMDI	angkatan (Fis)	2,30	-	nonsignif.
SSTMDI	angkatan (Kim)	1,90	-	nonsignif.
SSTS	angkatan (Fis)	1,18	-	nonsignif.
SSTS	angkatan (Kim)	1,05	-	nonsignif.

*uji-F **uji Bartlett

dengan menggunakan lima alat ukur telah menemukan lima harga rata-rata dan variansi. Tabel 20 menunjukkan hasil perhitungan n berdasarkan kelima pasang statistik tersebut.

5.2.2 Ukuran Sampel Terkecil untuk Menaksir Proporsi Jawaban Benar Mahasiswa

Perkiraan ukuran sampel terkecil untuk

TABEL 20

UKURAN SAMPEL TERKECIL UNTUK TIAP VARIABEL YANG DIMAKSUDKAN UNTUK MENAKSIR RATA-RATA

Variabel	Hasil prasurvai		
	$\bar{x}$	s	n
Proses sains (TPPS A, Tab. 2 & 4)*	9,13	2,59	122
Proses sains (TPPS B, Tab. 5 & 7)	6,00	2,91	341
Pemahaman sains (Tabel 8)	19,14	5,60	129
Sikap thd. met. inkuiri (Tab. 10)	2,70	0,39	33
Sikap thd. sains (Tabel 12)	3,08	0,40	26

*Jurusan matematika tidak disertakan.

menaksir proporsi jawaban benar populasi dapat dihitung dengan rumus seperti yang tercantum dalam lampiran (Sudjana, 1975, h. 211; Cocran, 1977, h. 110). Tiga prasurvai dengan menggunakan TPPS A, TPPS B dan TPS menghasilkan proporsi seperti ditunjukkan dalam Tabel 3 (h. 108), Tabel 6 (h. 113) dan Tabel 9 (h. 118). Tabel 21 menunjukkan hasil perhitungan n didasarkan proporsi yang tercantum dalam ketiga tabel tersebut.

Berdasarkan Tabel 20 dan 21 dan berdasarkan prinsip sampel terkecil, sekarang dapatlah ditetapkan besarnya ukuran sampel adalah 361, yaitu harga n terbesar yang terdapat dalam kedua tabel tersebut.

TABEL 21

UKURAN SAMPEL TERKECIL UNTUK TIAP VARIABEL YANG DIMAKSUDKAN UNTUK MENAKSIR PROPORSI

Variabel	p	n
TPPS A		
Interpretasi data	0,55	357
Ekstrapolasi	0,35	330
Evaluasi hipotesis	0,61	344
Merumuskan generalisasi	0,48	360
TPPS B		
Observasi	0,55	357
Merumuskan masalah	0,06	86
Identifikasi hipotesis	0,62	341
Merumuskan hipotesis	0,40	347
Identifikasi faktor	0,69	312
Identifikasi variabel	0,29	300
Merencanakan eksperimen	0,07	99
Menyajikan data	0,60	347
Interpretasi data	0,37	338
Ekstrapolasi dan interpolasi	0,65	330
TPS		
Kegiatan dan usaha ilmiah	0,53	360
Saintis	0,56	356
Metode dan tujuan sains	0,53	360
Komponen proses yang belum ada datanya dalam prasurvai		
Klasifikasi	0,50	361
Memilih prosedur pengujian hipotesis	0,50	361

5.3 Kerangka Sampel

Sampel yang terdiri atas 361 mahasiswa perlu dialokasikan ke dalam strata dan sel strata. Agar pengalokasian dapat dilaksanakan terlebih dahulu perlu menetapkan proporsi tiap strata dan sel strata.

TABEL 22
JUMLAH MAHASISWA ANGKATAN 1977, 1978 DAN 1979 JURUSAN BIOLOGI, FISIKA DAN KIMIA DI EMPAT INSTITUT SAMPEL

Jurusan & Angkatan	IKIP Bandung	IKIP Yogyakarta	IKIP Surabaya	IKIP U. Pand.
Biologi 1977	74	13	-	20
Biologi 1978	42	34	52	35
Biologi 1979	99	47	42	41
Fisika 1977	26	44	-	14
Fisika 1978	63	44	40	44
Fisika 1979	65	50	38	44
Kimia 1977	53	37	-	13
Kimia 1978	47	51	47	34
Kimia 1979	90	58	32	32
Jumlah	559	378	251	277

Sebagai IKIP sampel ditetapkan empat IKIP, tiga di Jawa dan satu di luar Jawa. Keempat IKIP tersebut adalah IKIP Bandung, IKIP Yogyakarta, IKIP Surabaya dan IKIP Ujung Pandang. Data mahasiswa yang berhasil dikumpulkan dari empat IKIP tersebut

menunjukkan bahwa ditinjau dari angkatannya mereka pada umumnya termasuk dalam angkatan 1976 s/d 1980. Dalam penelitian ini, yang ditetapkan sebagai mahasiswa sampel adalah mahasiswa Angkatan 1977, 1978 dan 1979. Mahasiswa Angkatan 1980 tidak diambil sebagai anggota sampel mengingat sebagai mahasiswa baru mereka belum mengalami proses belajar berarti, sehingga sebagai misal, skala sikap terhadap metode inkuiri belum dapat dikenakan kepada mereka. Pada diri mereka belum ada kompetensi akademik berarti yang diperoleh di FKIE IKIP. Mahasiswa angkatan 1976 juga tidak diambil sebagai anggota sampel, mengingat mereka ini sudah jarang muncul di kampus dikarenakan sebagian besar telah menyelesaikan program kuliahnya. Mereka ini pada umumnya tinggal menyelesaikan tugas akhir.

Tabel 22 menunjukkan jumlah mahasiswa di IKIP sampel menurut strata institut, jurusan dan angkatan. Mahasiswa yang tercantum dalam tabel hanyalah mahasiswa Angkatan 1977, 1978 dan 1979 sesuai catatan yang ada di IKIP sampel tersebut. Berdasarkan angka-angka yang tercantum dalam Tabel 22 ini memungkinkan untuk menetapkan proporsi tiap strata dan sel strata, dan selanjutnya berdasarkan proporsi ini memungkinkan untuk mengalokasikan 361 mahasiswa sampel ke dalam strata dan sel strata. Sampel semacam ini disebut <u>sampel proporsional</u>. Tabel 23 merupakan kerangka

TABEL 23

KERANGKA SAMPEL MAHASISWA MENURUT STRATA INSTITUT, JURUSAN DAN ANGKATAN

Jurusan & Angkatan	IKIP Bandung	IKIP Yogyak.	IKIP Surab.	IKIP U. Pan.	Jml
Bio 1977	14	4	*	5	23
Bio 1978	11	9	14	9	43
Bio 1979	28	12	11	11	62
Fis 1977	7	12	*	4	23
Fis 1978	16	12	11	12	51
Fis 1979	17	13	10	11	51
Kim 1977	12	9	*	4	25
Kim 1978	12	13	12	9	46
Kim 1979	23	15	9	9	56
Jumlah	140	99	67	74	380

sampel yang menunjukkan banyak anggota sampel tiap sel strata. Ternyata jumlah mahasiswa sampel akhirnya menjadi 380 orang. Kenaikan anggota sampel ini dikarenakan pembulatan ke atas yang dilakukan pada saat pengalokasian. Dari seluruh mahasiswa yang termasuk dalam sel strata tertentu, secara acak diambil sejumlah anggota sampel yang diperlukan sel strata tersebut. Pengacakan dilakukan melalui undian, nomor-nomor yang terambil dalam undian itulah yang menjadi anggota sampel. Dengan demikian sampel penelitian ini termasuk sampel acak berstrata proporsional.

5.4 Ukuran dan Kerangka Sampel Dosen

Sikap dosen terhadap metode inkuiri merupakan salah satu variabel yang dipakai untuk menyatakan kualitas lembaga pendidikan. Dasar yang dipakai untuk menentukan ukuran sampel terkecil adalah seperti tersebut di bawah ini.

(1) Parameter yang ditaksir adalah rata-rata.

(2) Perbedaan antara penaksir dan yang ditaksir tidak melampaui 2,5%-nya penaksir.

(3) Derajat kepercayaan 95%.

(4) Strata institut, jurusan dan tingkat.

Menurut catatan pada masing-masing fakultas, jumlah dosen dan asisten FKIE IKIP Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia pada tahun kuliah 1980/1981 di empat FKIE IKIP yang menjadi fakultas sampel dapat dilihat dalam Tabel 24. Jumlah ini tidak termasuk dosen bidang studi nonsains yang dititipkan di ketiga jurusan tersebut.

Di samping dasar yang telah dikemukakan di atas, prosedur penentuan ukuran dan kerangka sampel dosen sama seperti prosedur yang berlaku pada sampel mahasiswa. Dengan memakai rumus ukuran sampel terkecil untuk menaksir rata-rata, sedangkan data rata-rata dan simpangan baku diambilkan dari data mahasiswa (Tabel 20), diperoleh perkiraan pertama ukuran sampel

TABEL 24

JUMLAH DOSEN MENURUT GOLONGAN PANGKAT
DI EMPAT FKIE IKIP

Institut	IIbcd	IIIab	IIIcd	IVab	IVcde	Jml
IKIP Bandung						
Biologi	-	16	7	2	-	25
Fisika	2	6	8	3	-	19
Kimia	1	8	2	6	2	19
IKIP Yogyakarta						
Biologi	3	11	1	5	-	20
Fisika	2	6	4	2	-	14
Kimia	1	8	-	3	1	13
IKIP Surabaya						
Biologi	1	13	5	6	-	25
Fisika	2	11	3	-	1	17
Kimia	2	4	6	8	1	21
IKIP Ujung Pandang						
Biologi	-	2	10	3	1	16
Fisika	3	2	6	2	-	13
Kimia	5	7	3	-	-	15
Jumlah	22	94	55	40	6	217

terkecil n_o = 129. Menurut Tabel 24, rata-rata tiap FKIE IKIP memiliki 55 dosen dan asisten. Dengan memisalkan enam FKIE IKIP yang lain rata-rata memiliki 50 dosen akan diperoleh perkiraan ukuran populasi N = 517. Berdasarkan n_o dan N dapat dihitung ukuran sampel terkecil n = 108. Kerangka sampel Tabel 25 diperoleh dengan secara proporsional mengalokasikan n = 108 ke dalam sel strata. Ternyata jumlah dosen sampel akibat pembulatan ke atas akhirnya menjadi 125 orang.

TABEL 25

KERANGKA SAMPEL DOSEN MENURUT STRATA INSTITUT, JURUSAN DAN KEPANGKATAN

Institut	IIbcd	IIIab	IIIcd	IVabcd	Jml
IKIP Bandung					
Biologi	-	8	4	1	13
Fisika	1	4	5	2	12
Kimia	1	5	1	5	12
IKIP Yogyakarta					
Biologi	2	6	1	3	12
Fisika	1	3	2	1	7
Kimia	1	5	-	3	9
IKIP Surabaya					
Biologi	1	7	3	3	14
Fisika	1	6	2	1	10
Kimia	1	2	3	5	11
IKIP U. Pandang					
Biologi	-	5	2	2	8
Fisika	2	1	4	1	8
Kimia	3	4	2	-	9
Jumlah	14	52	32	27	125

Dari seluruh dosen dan asisten yang termasuk dalam sel strata tertentu, secara acak diambil sejumlah anggota yang diperlukan sel strata tersebut. Pengacakan dilakukan melalui undian, nomor-nomor yang terambil dalam undian itulah yang menjadi subyek sampel.

6. Studi Expost Facto

Penelitian ini bermaksud untuk mendeteksi faktor-faktor potensial atau tepatnya mengidentifikasi variabel masukan potensial yang diperkirakan dapat memberikan pengaruh positif kepada hasil belajar mahasiswa. Diketemukannya korelasi nyata antara variabel masukan tertentu dengan hasil belajar tidak berarti bahwa variabel masukan tersebut merupakan sebab hasil belajar mahasiswa, tetapi terbatas menyatakan bahwa variabel masukan itu potensial untuk menjadi sebab hasil belajar mahasiswa. Untuk meyakinkan bahwa variabel tersebut benar-benar menjadi sebab meningkatnya hasil belajar mahasiswa, perlu dilakukan berulang kali studi eksperimental terlebih dahulu.

Dalam pelaksanaannya peneliti tidak menciptakan perlakuan, tetapi hanya mempelajari pengaruh-pengaruh "perlakuan" yang sudah ada dan yang terjadi secara alamiah setelah "perlakuan" itu terjadi. Peneliti mencoba untuk mendeteksi adakah hubungan "perlakuan" nyata yang telah berlangsung (after-the-fact treatment) dengan hasil belajar mahasiswa. Yang dimaksudkan dengan "perlakuan" di sini tidak lain adalah faktor yang telah ditetapkan sebagai variabel masukkan, yaitu inteligensi mahasiswa, rasio dosen mahasiswa, rasio dosen senior mahasiswa dan sikap dosen

terhadap metode inkuiri. Di samping itu dengan studi perbandingan akan dipelajari pula apakah lama studi, bidang studi dan jenis kelamin memiliki kontribusi terhadap hasil belajar mahasiswa. Kemudian yang dimaksudkan dengan hasil belajar mahasiswa adalah kompetensi akademik mahasiswa dengan batasan seperti yang telah disebutkan dalam ruang lingkup penelitian.

Dengan demikian, baik variabel bebas maupun variabel tak-bebas sudah ada seperti apa adanya dan semuanya telah terjadi. Peneliti tidak dapat mengontrol kedua variabel tersebut lewat perlakuan langsung. Dalam hal ini menciptakan perlakuan tertentu terhadap variabel di atas secara langsung di luar jangkauan studi ini. Studi ini merupakan studi hubungan fungsional bukan merupakan studi hubungan sebab-akibat. Ciri-ciri penelitian seperti yang diuraikan di atas tidak lain merupakan ciri-ciri *ex post facto design*. Jenis disain inilah yang digunakan dalam penelitian ini.

7. Pengumpulan Data

7.1 Waktu Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada bulan-bulan

akhir Semester I dan awal Semester II tahun kuliah 1980/1981. Dipilihnya akhir Semester I dan awal Semester II tahun kuliah 1980/1981 sebagai masa pengumpulan data, terutama didasarkan ats pertimbangan yang diberikan bagi mahasiswa Angkatan 1979. Pada waktu ini, umumnya mahasiswa Angkatan 1979 sudah sempat menyelesaikan sebagian besar mata kuliah PBM (Proses Belajar Mengajar), sehingga dengan demikian mereka sudah cukup siap untuk diminta memberikan respon atas alat ukur Survai Sikap Terhadap Metode Discovery-Inquiry. Waktu pelaksanaan pengumpulan data untuk tiap-tiap IKIP adalah FKIE IKIP Bandung bulan Oktober dan Desember 1980, FKIE IKIP Yogyakarta bulan Desember 1980 dan Januari 1981, FKIE IKIP Surabaya bulan Oktober, November dan Desember 1980 dan FKIE IKIP Ujung Pandang bulan Oktober 1980 dan khusus pengukuran inteligensi dilaksanakan bulan Maret dan April 1981.

7.2 Pengumpul Data

Pengumpulan data banyak mendapat bantuan dari para dosen dan asisten. Khusus untuk pengukuran inteligensi pengumpulan datanya dikoordinasikan oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada. Pembijian lembar jawaban test inteligensi dilakukan oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada. Pengumpul data

untuk tiap-tiap IKIP dapat dilaporkan sebagai berikut.

FKIE IKIP Bandung

(a) Pengukuran inteligensi dilakukan oleh LPP IKIP Bandung dengan penanggungjawab Saudara Drs. M. Thayeb dan Drs. Eddy S.

(b) Pengukuran variabel yang lain dilaksanakan oleh peneliti.

FKIE IKIP Yogyakarta

(a) Pengukuran inteligensi dilaksanakan oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada.

(b) Pengukuran variabel yang lain dilaksanakan oleh Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia FKIE IKIP Yogyakarta.

FKIE IKIP Surabaya

(a) Pengukuran inteligensi dilaksanakan oleh Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada dan Jurusan Bimbingan dan Penyuluhan FIP IKIP Surabaya.

(b) Pengukuran variabel yang lain dilaksanakan oleh peneliti.

FKIE IKIP Ujung Pandang

(a) Pengukuran inteligensi dilaksanakan oleh LPP IKIP Ujung Pandang dengan penanggungjawab Saudara Drs. M. Thayeb.

(b) Pengukuran variabel yang lain dilaksanakan

oleh Jurusan Biologi, Fisika dan Kimia FKIE IKIP Ujung Pandang.

7.3 Pelaksanaan Pengumpulan Data

Pengadministrasian lima buah alat ukur dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama SSTS (15 menit) dan TPS (45 menit), tahap kedua SSTMDI (15 menit) dan TPPS A dan B (45 dan 90 menit), dan tahap ketiga SPM (25 menit). Pada umumnya ketiga tahap tersebut dilaksanakan pada hari yang berbeda. Di Jurusan Biologi dan Fisika FKIE IKIP Yogyakarta dilaksanakan dalam satu hari dengan memberikan istirahat dan sekedar konsumsi penyegaran. Istirahat penyegaran kembali dilakukan juga di FKIE IKIP Bandung yang menggabungkan tahap dua dan tiga.

Penyelenggaraan pengukuran untuk tiap kelas diatur sedemikian rupa sehingga tata-tertib pengukuran dapat dilaksanakan dengan baik. Langkah-langkah yang perlu telah diambil agar mahasiswa tidak saling kerja sama, khususnya dijaga agar tempat duduk mahasiswa tidak saling berdekatan. Semua ini dimaksudkan agar independensi jawaban responden dapat dipertanggungjawabkan. Pada umumnya pengukuran berjalan tertib dan lancar, meskipun untuk kelas-kelas tertentu perlu didatangi sampai lima kali untuk mendapatkan subyek

sesuai kerangka sampel. Khusus untuk pengukuran inteligensi, penyelenggaraannya telah dilaksanakan sesuai prosedur yang ditetapkan.

7.4 Hasil Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang berasal dari mahasiswa yang telah ditetapkan dalam kerangka sampel Tabel 23, pada umumnya penulis perlu datang ke kelas sedikitnya tiga kali. Mahasiswa yang telah ditetapkan sebagai sampel itu tidak selalu lengkap hadir pada perkuliahan tertentu. Ada beberapa kelas yang perlu didatangi sampai lima kali dan ada beberapa mahasiswa yang khusus diminta datang ke kampus untuk maksud pengumpulan data. Untuk memudahkan teknik pengumpulan data, seluruh mahasiswa yang hadir pada perkuliahan tertentu diambil datanya, akibatnya jumlah mahasiswa yang menjawab jauh melampaui ukuran sampel terkecil. Pengumpulan data di FKIE IKIP Yogyakarta dan FKIE IKIP Ujung Pandang tidak dapat dilaporkan secara terperinci, tetapi bagaimanapun juga kewibawaan jurusan rupanya telah membuat lancar jalannya pengumpulan data.

Secara keseluruhan jumlah mahasiswa yang menjawab lima alat ukur ditunjukkan dalam Tabel 26. Pada Umumnya mahasiswa yang ditetapkan sebagai sampel

sudah masuk ke dalam tabel tersebut. Di FKIE IKIP Bandung, FKIE IKIP Surabaya dan FKIE IKIP Ujung Pandang, sampel lengkap terkumpul. Di FKIE IKIP Yogyakarta sampel yang lengkap terkumpul adalah Jurusan Biologi. Di Jurusan Kimia yang lengkap Angkatan 1978 dan 1979, sedangkan angkatan 1977 yang seharusnya sembilan orang hanya didapat tujuh orang, dengan demikian kurang dua orang. Di Jurusan Fisika, ternyata Angkatan 1977 dan 1978 tidak dapat diambil datanya.

Lubang data ini menjadi tidak terlalu berpengaruh apabila diambil asumsi bahwa mahasiswa yang berada dalam strata yang sama memiliki karakteristik yang sama. Asumsi ini didukung data empirik Tabel 7 (h. 115) dan Tabel 19 (h. 171). Tabel 7 menunjukkan bahwa antar tingkat dalam jurusan yang sama tak ada perbedaan rata-rata yang berarti, sedangkan Tabel 19 antara lain menunjukkan bahwa antar tingkat dalam jurusan yang sama memiliki variansi homogin. Apabila demikian halnya, maka kelebihan mahasiswa Angkatan 1979 di Jurusan Fisika dapat dipakai untuk menutup kekosongan data Angkatan 1977 dan 1978, jumlahnya lebih dari cukup. Hal yang sama berlaku juga terhadap kekurangan anggota sampel di Jurusan Kimia Angkatan 1977.

TABEL 26

JUMLAH MAHASISWA YANG MENJAWAB
TPS, TPPS, SPM, SSTS, SSTMDI

	IKIP Bandung					IKIP Yogyakarta					IKIP Surabaya					IKIP Ujung Pandang				
	TPS	TPPS	SPM	SSTS	SSTMDI	TPS	TPPS	SPM	SSTS	SSTMDI	TPS	TPPS	SPM	SSTS	SSTMDI	TPS	TPPS	SPM	SSTS	SSTMDI
Bio 77	27	14	15	27	15	9	9	9	9	9	**	**	**	**	**	8	9	4	8	8
Bio 78	42	34	35	42	35	13	13	13	13	13	14	14	16	14	14	11	11	6	10	11
Bio 79	25	30	31	23	31	27	27	27	27	27	35	33	27	33	35	27	27	16	26	25
Fis 77	13	17	20	26	18	*	*	*	*	*	**	**	**	**	**	10	10	6	10	10
Fis 78	39	27	28	39	32	*	*	*	*	*	25	18	26	25	20	30	30	24	30	30
Fis 79	34	22	18	34	23	41	41	32	40	41	31	35	33	36	33	29	29	22	29	29
Kim 77	18	12	13	16	12	7	5	7	7	7	**	**	**	**	**	9	9	3	9	9
Kim 78	23	23	26	28	25	18	17	19	16	16	17	18	21	17	17	30	30	27	30	30
Kim 79	38	31	33	38	32	43	43	42	43	43	30	31	23	31	30	27	27	23	27	27
Jumlah	269	210	219	273	223	158	155	149	155	156	152	149	146	156	149	181	182	131	179	179

*Data tak dapat diambil oleh jurusan

**Belum ada program transfer ke S1

TPS = 760
TPPS = 696
SPM = 645
SSTS = 763
SSTMDI = 707

Tabel 27 menunjukkan distribusi skor intoligensi mahasiswa. Pada pengukuran inteligensi ada sepuluh mahasiswa yang mendapat skor antara 9 s/d 16. Skor ini nyata sekali terpisah jauh dari distribusi Tabel 27, seolah-olah merupakan "populasi tersendiri". Diduga ada suatu penyebab luar biasa sehingga mereka mendapat skor di bawah normal, misalnya kelemahan intelektual temporer, kecapaian, keengganan atau reaksi menentang atas diadakannya pengukuran tersebut. Menurut Raven skor terrendah untuk chronological age 20 s/d 30 tahun adalah 19 (Raven, 1960, h. 17). Dengan demikian ada cukup alasan untuk menyisihkan sepuluh skor tersebut di atas.

Tabel 28 menunjukkan jumlah dosen yang memberikan jawaban atas SSTMDI. Membandingkan dengan kerangka sampel Tabel 25 praktis setiap sel strata telah terpenuhi. Di sini pun diberlakukan prinsip penggantian anggota sampel yang tak berhasil diperoleh datanya dengan anggota sampel lain yang diasumsikan sama karakteristiknya.

Kerangka sampel Tabel 23 dan 25 menunjukkan berapa besar ukuran sampel terkecil yang harus dicapai agar penelitian ini dapat menarik kesimpulan populasi dengan derajat konfidensi dan bias yang telah ditetapkan. Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa subyek yang terkumpul melampaui ukuran sampel

TABEL 27

DISTRIBUSI SKOR INTELIGENSI 635 ANGGOTA SAMPEL

Skor INT	f
21 - 24	2
25 - 28	12
29 - 32	9
33 - 36	21
37 - 40	72
41 - 44	110
45 - 48	194
49 - 52	148
53 - 56	58
57 - 60	9
Jumlah	635

terkecil. Dengan berasumsi bahwa mahasiswa yang berada dalam sel strata tertentu memiliki karakteristik yang sama, maka tak ada alasan untuk menyisihkan begitu saja kelebihan anggota sampel tersebut. Dalam analisis ditetapkan seluruh mahasiswa yang terambil datanya akan diikutkan dalam analisis. Dengan cara ini justru bias dapat diperkecil dan derajat konfidensi dapat ditingkatkan. Khusus untuk analisis korelasi, hanya mahasiswa yang memiliki data lengkap saja yang dapat disertakan dalam analisis. Jumlah mahasiswa yang memiliki data lengkap ini dapat dilihat dalam Tabel 29.

TABEL 28

JUMLAH DOSEN JURUSAN BIOLOGI, FISIKA DAN KIMIA
YANG MEMBERIKAN JAWABAN ATAS SSTMDI

Institut	IIbcd	IIIab	IIIcd	IVab	IVcde	Jumlah
IKIP Bandung						
Biologi	-	14	6	2	-	22
Fisika	1	6	3	2	-	12
Kimia	2	8	1	7	-	18
IKIP Yogyakarta						
Biologi	2	7	-	2	-	11
Fisika	2	4	3	1	-	10
Kimia	1	7	-	4	-	12
IKIP Surabaya						
Biologi	1	11	5	5	-	22
Fisika	1	8	3	-	-	12
Kimia	2	2	5	7	2	18
IKIP Ujung Pandang						
Biologi	-	2	9	1	1	13
Fisika	2	2	4	-	-	8
Kimia	5	7	2	-	-	14
Jumlah	19	78	41	31	3	172

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA PERPUSTAKAAN

TABEL 29

JUMLAH MAHASISWA YANG MEMILIKI DATA LENGKAP
(TPS, TPPS, SPM, SSTS, SSTMDI)

	IKIP Bandung			IKIP Yogyakarta			IKIP Surabaya			IKIP Ujung Pandang		
	L	P	Jml	L	P	Jml	L	P	Jml	L	P	Jml
Bio 77	8	5	13	2	7	9	**	**	**	3	1	4
Bio 78	12	19	31	6	7	13	4	10	14	2	4	6
Bio 79	8	14	22	14	13	27	8	14	22	7	4	11
Fis 77	7	5	12	*	*	*	**	**	**	6	-	6
Fis 78	17	4	21	*	*	*	8	5	13	14	10	24
Fis 79	12	3	15	22	3	25	17	12	29	14	8	22
Kim 77	2	10	12	1	3	4	**	**	**	-	3	3
Kim 78	10	6	16	7	7	14	7	8	15	9	17	26
Kim 79	13	13	26	14	26	40	7	16	23	14	8	22
Jumlah	89	79	168	66	66	132	51	65	116	69	55	124

*Data tak dapat diambil oleh jurusan

**Belum ada program transfer ke S1

IKIP Bandung	168
IKIP Yogyakarta	132
IKIP Surabaya	116
IKIP Ujung Pand.	124
Jumlah	540

8. Teknik Analisis

Analisis data dilakukan dengan berorientasi kepada masalah dan tujuan penelitian. Dengan kata lain analisis data dilakukan mengarah kepada pengujian empat hipotesis utama yang telah dikemukakan terdahulu.

Tujuan penelitian pertama pada dasarnya ingin melakukan penilaian seberapa jauh kompetensi akademik mahasiswa sebagai calon guru sains. Secara oprasional kompetensi ini diukur dengan TPPS, TPS, SSTS dan SSTMDI. Dari TPPS dan TPS akan diperoleh proporsi jawaban benar untuk tiap aspek yang ingin diukur. Dalam analisis akan diuji apakah proporsi itu telah memenuhi kriteria yang ditetapkan. Pengujian dilakukan dengan uji-z (Sudjana, 1975, h. 230). Dari SSTS dan SSTMDI ingin diketahui berapa proporsi mahasiswa yang termasuk dalam kategori sikap tertentu. Prosedur pengkategorian yang dipakai hanya berlaku untuk populasi berdistribusi normal. Penyelidikan distribusi normal dilakukan dengan dua cara, yaitu diuji secara grafik dengan menggunakan kertas probabilitas normal dan menggunakan statistik X^2 (Sudjana, 1975, h. 277).

Tujuan penelitian kedua adalah hendak melakukan studi perbandingan kompetensi akademik antar angkatan, jurusan, institut dan jenis kelamin. Di

samping syarat distribusi normal, analisis ini menghendaki pula syarat homoginitas variansi. Pengujian homoginitas dua variansi menggunakan uji-F (Sudjana, 1975, h. 247). Untuk menguji homoginitas beberapa variansi digunakan uji Bartlett memakai statistik chi-kuadrat (Sudjana, 1975, h. 264). Perbandingan dua rata-rata kompetensi akademik dilakukan dengan uji-t (Sudjana, 1975, h. 236). Perbandingan beberapa rata-rata memakai ANAVA (analisis variansi) dengan menggunakan statistik F (Sudjana, 1975, h. 260). Uji-t dan ANAVA ini sifatnya eksak karena semua syarat untuk pengujian itu dipenuhi. Apabila uji-F memberikan hasil signifikan, maka untuk menemukan rata-rata yang berbeda secara nyata, digunakan metode Scheffé (Kerlinger, 1973, h. 129).

Tujuan penelitian ketiga adalah melakukan studi korelasi antara kualitas lembaga pendidikan dan kompetensi akademik mahasiswa. Kualitas lembaga pendidikan dinyatakan dengan inteligensi mahasiswa, rasio dosen mahasiswa, rasio dosen senior mahasiswa dan sikap dosen. Koefisien korelasi sederhana dihitung dengan rumus Pearson product-moment (Sudjana, 1975, h. 358). Sebelum melakukan analisis korelasi multipel, terlebih dahulu dilakukan penyelidikan independensi antar variabel kualitas lembaga dengan menggunakan statistik t (Sudjana, 1975, h. 369). Statistik

t ini jugalah yang dipakai menguji signifikansi koefisien korelasi sederhana. Terujinya independensi antar variabel bebas memungkinkan untuk menyelesaikan analisis korelasi multipel sebagai jumlah korelasi simpel (Kerlinger, 1973, h. 45). Dalam hal variabel bebas tidak saling independen, maka koefisien korelasi multipel dengan dua variabel bebas dihitung dengan cara tersendiri (Sudjana, 1975, h. 374). Demikian juga halnya koefisien korelasi multipel dengan tiga variabel bebas dihitung dengan cara tersendiri (Kerlinger, 1973, h. 62).

Tujuan penelitian keempat adalah menemukan model yang menjelaskan terbentuknya sikap terhadap metode inkuiri dalam pengajaran sains. Berdasarkan data empirik yang diketemukan dalam penelitian ini dan didasarkan pula atas landasan teori yang ada, akan dikemukakan model teoretis seperti yang dimaksudkan di atas. Pengujian model dilakukan dengan path analysis (Kerlinger, 1973). Semua perhitungan analisis data yang melibatkan rumus dan prosedur seperti yang diutarakan di atas disajikan dalam lampiran tersendiri.

Akhirnya perlu diutarakan bahwa semua perhitungan dilakukan dengan dua kalkulator, yaitu Casio fx-140 Scientific Calculator dan Casio FX-502P Programmable Scientific Calculator. Casio fx-140 untuk mengerjakan perhitungan sederhana, seperti menghitung

rata-rata dan simpangan baku. Casio FX-502P untuk mengerjakan perhitungan yang lebih rumit, seperti menghitung koefisien korelasi simpel, uji-t, uji-F analisis variansi dan menyelesaikan persamaan liniair dengan tiga variabel. Program yang dipakai untuk menyelesaikan perhitungan di atas diambil dari program yang telah disediakan di dalam FX-501P/FX-502P Program Library.

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
PERPUSTAKAAN