

## BAB III

### METODE PENELITIAN

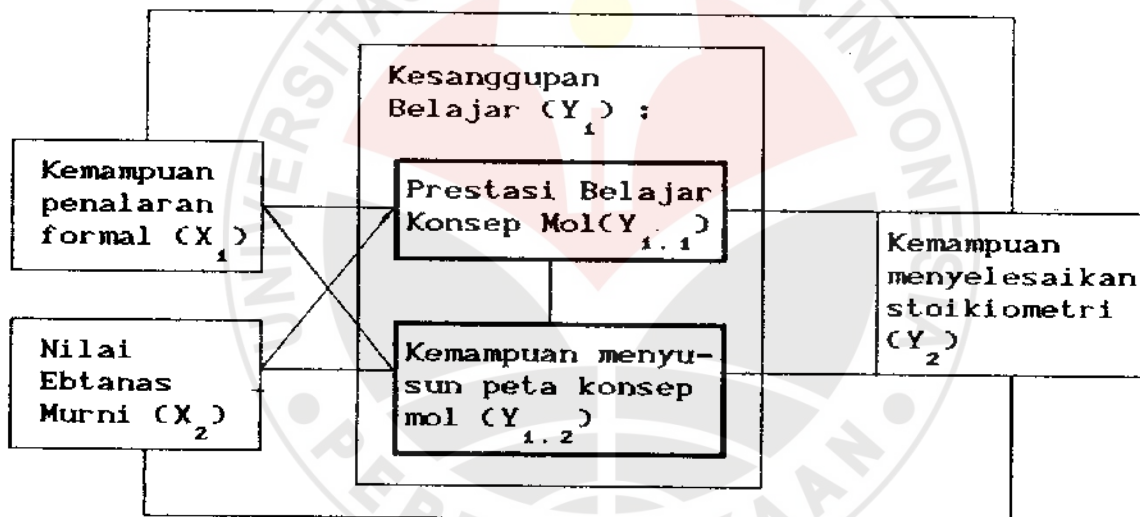
#### A. Disain Penelitian

Penelitian ini tergolong ke dalam penelitian korelasional (corelational research) noneksperimental (Michael, 1983: 47). Dalam hal ini proses belajar-mengajar dibiarkan sebagaimana adanya. Data tentang kemampuan penalaran formal, kesanggupan belajar konsep mol (yang terdiri dari prestasi belajar dan peta konsep mol), dan penerapan konsep mol dalam stoikiometri diambil pada minggu yang sama, yaitu setelah bagian materi pelajaran yang diteliti selesai diajarkan. Sedangkan data tentang Nilai Ebtanas Murni (NEM) diperoleh melalui studi dokumentasi dari data arsip sekolah.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitik. Data yang terkumpul dikelompokkan ke dalam variabel X (variabel bebas) dan variabel Y (variabel terikat). Variabel X terdiri dari  $X_1$  yaitu kemampuan penalaran formal dan  $X_2$  yaitu Nilai Ebtanas Murni (NEM). Sedangkan variabel Y terdiri dari  $Y_1$  yaitu kesanggupan belajar konsep mol (terbagi menjadi sub-variabel  $Y_{1.1}$  = prestasi belajar konsep mol dan  $Y_{1.2}$  = kemampuan menyusun peta konsep mol) dan  $Y_2$  yaitu kemampuan menerapkan konsep

mol dalam stoikiometri. Kemudian dengan menggunakan analisis statistik, dihitung kekuatan hubungan diantara kedua variabel tersebut. Dari hasil analisis statistik, kemudian dilakukan analisis lebih lanjut secara mendalam untuk memperoleh gambaran tentang kesulitan belajar ilmu kimia yang dialami oleh para siswa dan mencari upaya antisipasi untuk mengurangnya.

Disain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 9. Disain Penelitian

#### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di tiga SMA Negeri Kodya Bogor yang masing-masing terdiri dari satu SMA Negeri yang prestasinya tergolong ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Pemilihan tempat dengan penggolongan ke dalam kategori-kategori tersebut dimaksudkan agar komposisi

siswa lebih heterogen ditinjau dari segi kemampuan intelektualnya. Adapun penimbangan untuk mengelompokkan sekolah-sekolah ke dalam kategori-kategori tersebut dilakukan atas dasar hasil Ebtanas dua tahun terakhir (tahun 1989/1990 dan 1990/1991). Atas dasar pengelompokan tersebut kemudian dilakukan pemilihan secara acak dan terpilih SMAN 1 mewakili sekolah kategori tinggi, SMAN 2 mewakili sekolah kategori sedang, dan SMAN 5 mewakili sekolah kategori rendah.

Untuk menghindari kekeliruan analisis terhadap data yang muncul, terlebih dahulu dilakukan survey pendahuluan untuk mendapatkan keadaan sekolah-sekolah yang terpilih sebagai sampel. Survey pendahuluan ini terutama diarahkan pada kondisi fasilitas pendukung dalam kegiatan belajar-mengajar kimia berupa laboratorium dengan segala peralatannya, serta pendidikan dan pengalaman gurunya. Dari survey pendahuluan tersebut diperoleh gambaran bahwa keadaan fasilitas laboratorium dari ketiga sekolah tersebut relatif sama. Demikian pula halnya dengan keadaan guru-guru kimia kelas 2 dari ketiga SMA tempat penelitian menunjukkan keadaan yang relatif sama dilihat dari jenjang pendidikannya maupun pengalaman mengajarnya. Ketiganya lulusan program diploma-3 dan pengalaman mengajarnya antara 4 sampai 6 tahun. Dengan demikian diharapkan para siswa dari ketiga sekolah sampel akan memperoleh perlakuan yang sama, sehingga data yang terkumpul tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut.

Sesuai dengan kalender pendidikan yang dikeluarkan oleh Depdikbud Propinsi Jawa Barat, dan alokasi waktu penyajian bahan pelajaran tentang konsep mol dan stoikiometri (14 jam pelajaran), maka penelitian ini dilaksanakan pada awal semester ganjil tahun ajaran 1992/1993. Adapun jadwal waktu kegiatan selengkapnya mulai dari tahap persiapan hingga penyusunan laporan adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan proposal penelitian (minggu ke-3 Maret s/d minggu ke-2 April 1992).
2. Pengurusan izin penelitian (minggu ke-3 April s/d minggu ke-1 Mei 1992).
3. Penyusunan dan penimbangan instrumen penelitian (minggu ke-3 April s/d minggu ke-4 Juni 1992).
4. Persiapan pelaksanaan penelitian di lapangan (minggu ke-1 Juli s/d minggu ke-4 Juli 1992).
5. Uji-coba instrumen penelitian :
  - a. Uji-coba pertama di MAN (Madrasyah Aliyah Negeri) Kodya Bogor dan pengolahan hasilnya (minggu ke-2 Agustus 1992).
  - b. Uji coba kedua di SMAN 3 Kodya Bogor dan pengolahan hasilnya (minggu ke-3 Agustus 1992).
6. Pengumpulan data penelitian (minggu ke-4 Agustus s/d minggu ke-3 September 1992).
7. Pengolahan data penelitian (minggu ke-4 september s/d minggu ke-4 Oktober 1992).

8. Penyusunan laporan hasil penelitian (minggu ke-1 Nopember s/d minggu ke-3 Desember 1992).

### C. Populasi dan Teknik pengambilan sampel

Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas 2 program ilmu fisik dan biologi SMA Negeri se-Kodya Bogor berikut karakteristiknya yang dinyatakan dengan skor-skor kemampuan penalaran formal, Nilai Ebtanas Murni (NEM), kesanggupan belajar konsep mol, dan kemampuan menerapkan konsep mol dalam stoikiometri.

Penarikan sampel dilakukan dengan Stratifikasi random sampling (Koentjaraningrat, 1981: 118), dalam hal ini seluruh SMA Negeri se-Kodya Bogor terlebih dahulu dikelompokkan ke dalam kelompok atau strata kategori prestasi rendah (R), sedang (S), dan tinggi (T) berdasarkan prestasi hasil Ebtanas dua tahun terakhir. Dari tiap kelompok atau strata dipilih secara acak satu SMA Negeri untuk mewakili kelompoknya, sehingga terpilih tiga SMA Negeri sebagai sampel penelitian. Selanjutnya dari tiap SMA Negeri yang terpilih diambil secara acak proporsional 80 siswa kelas 2 yang terdiri dari 40 siswa program ilmu-ilmu fisik dan 40 siswa program ilmu-ilmu biologi berdasarkan skor tes kemampuan penalaran formal. Sehingga jumlah sampel seluruhnya (dari ketiga sekolah yang terpilih) sebanyak 240 siswa berikut karakteristiknya yang dinyatakan dengan skor-skor

kemampuan penalaran formal, Nilai Ebtanas Murni (Nem), ke-sanggupan belajar konsep mol, dan kemampuan menerapkan konsep mol dalam stoikiometri.

Untuk keperluan penarikan sampel, semua siswa kelas 2 program ilmu-ilmu fisik dan biologi diberi tes kemampuan penalaran formal ( $X_1$ ). Skor dikelompokkan masing-masing menjadi kategori konkrit (K), Transisi (T), dan Formal (F). Pengelompokan skor adalah 30% konkrit, 40% transisi, dan 30% formal. Penentuan kelompok dari masing-masing skor digunakan rumus persentil. Dari kombinasi kemampuan  $X_1$  dengan pengelompokan K, T, dan F dalam tiap kategori sekolah R, S, dan T, maka diperoleh 9 kelompok KR, KS, KT, dan seterusnya. Kelompok KR menunjukkan kelompok yang mempunyai skor  $X_1$  konkrit dari kategori sekolah rendah. Setelah setiap subyek masuk ke dalam masing-masing kelompok, kemudian diambil, secara acak skor-skor dari anggota dalam tiap kelompok menurut banyaknya anggota kelompok sehingga mencapai 240 siswa.

#### **D. Instrumen Penelitian**

##### **1. Kemampuan Penalaran Formal**

Kemampuan penalaran formal didefinisikan sebagai penalaran yang meliputi 5 mode penalaran, yaitu penalaran proporsional, pengontrolan variabel, korelasional, probabi-



litas, dan kombinatorial (Inhalder & Piaget, 1958, Lawson, 1978, Tobin dan Capie, 1981, Bitner, 1991). Instrumen penelitian yang digunakan adalah Tes Operasi Formal yang diadaptasi dari Tes of Formal Reasoning yang dibuat oleh Lawson, 1978, dari "Departement of Zoology, Arizona State University. Tes ini terdiri dari 15 butir soal yang diarahkan melalui demonstrasi dan diakhiri dengan pertanyaan. Butir soal 1 - 10 dan 13 - 15 terdiri dari situasi demonstrasi, pertanyaan, pilihan jawaban, dan alasan. Sedangkan butir soal 11 dan 12 terdiri dari situasi demonstrasi, pertanyaan dan jawaban. Pemberian skor adalah diberi skor 1 apabila pilihan jawaban dan alasan betul, diberi skor 0 apabila jawaban, alasan, atau keduanya salah. Total skor untuk tes ini adalah 15. Adapun kriteria pengelompokkan untuk tes ini adalah skor 0 - 5 dikelompokkan ke dalam kategori tahap operasi konkrit, skor 6 - 11 dikelompokkan ke dalam kategori tahap operasi transisi, dan skor 12 - 15 dikelompokkan ke dalam kategori tahap operasi formal.

Instrumen ini telah diuji validitasnya (criterion validity) dengan classical Piagiant interview task untuk mengukur kemampuan penalaran formal. Pengujian diberikan kepada 513 siswa sekolah menengah pertama dan atas "grade 8 - 10" dari dua masyarakat kelas menengah dan menengah atas di wilayah San Francisco. Dari kedua tes tersebut

diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,76 ( $p < 0,001$ ) (Lawson, 1978: 15(1), 11-24).

Dalam mengadaptasi instrumen tersebut dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Instrumen tersebut diterjemahkan dan hasil terjemahan dikonsultasikan dengan ahli bahasa Inggris dan bahasa Indonesia serta dengan pembimbing tesis.
2. Sesuai dengan petunjuk dalam booklet instrumen tersebut, dibuat alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan demonstrasi dari tiap butir tes.
3. Setelah diadakan beberapa revisi baik terhadap hasil terjemahan maupun alat dan bahan untuk keperluan demonstrasi, kemudian diuji-cobakan (uji-coba pertama) terhadap 41 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu biologi MAN (Madrasyah Aliyah Negeri) Kodya Bogor. Uji-coba ini dilakukan untuk melihat kesulitan bahasa, ketepatan prosedur demonstrasi dan interpretasi, dan batas waktu pelaksanaan tes. Berdasarkan hasil uji-coba pertama ini, diperoleh gambaran bahwa tidak didapatkan kesulitan bahasa maupun isi tes.
4. Instrumen diuji-cobakan (uji-coba kedua) pada 85 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu fisik dan biologi SMA Negeri 3 Kodya Bogor untuk menghitung validitas dan reliabilitasnya. Validitas dihitung dengan tingkat kesukaran relatif



dan daya pembeda tiap butir tes. Untuk menghitung tingkat kesukaran relatif (TK) tiap butir tes digunakan teknik Fresbie dengan kriteria makin besar harga TK makin mudah, dan makin lebih kecil dari nol makin sukar. Butir tes ideal adalah yang mendekati nol (Subino, 1987: 104). Untuk menghitung daya pembeda (DP) tiap butir tes digunakan korelasi biserial titik. DP yang diperoleh dengan teknik ini diuji signifikansinya dengan kriteria jika  $r_{pbis} \geq r_{tabel}$  maka DP signifikan. Sedangkan reliabilitas tes dianalisis menggunakan teknik "split-half" dengan perhitungan korelasi menggunakan rumus "Spearman-Brown" dan perhitungan indeks homogenitas menggunakan rumus "Kuder-Richardson".

#### Hasil Uji-Coba

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa 14 dari 15 butir tes kemampuan penalaran formal memenuhi syarat valid (lihat lampiran 1). Satu butir tes, yaitu butir tes nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang terlalu besar artinya sangat mudah, dan daya pembeda nol. Dengan demikian butir tes nomor 1 tidak dipergunakan dalam penelitian.

Perhitungan reliabilitas tes kemampuan penalaran formal dengan teknik split-half menghasilkan koefisien reliabilitas sebesar 0,82 (dibulatkan). Sementara itu batas signifikansi koefisien reliabilitas Spearman-Brown untuk

$n = 85$  adalah  $0,28$  pada  $p = 0,01$ . Dengan demikian koefisien reliabilitas tes kemampuan penalaran formal signifikan pada  $p = 0,01$ . Sedangkan indeks homogenitas tes kemampuan penalaran formal yang dihitung dengan korelasi Kuder-Rechardson 20 adalah  $0,68$  (lihat lampiran 1).

## 2. Kesanggupan Belajar Konsep Mol

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kesanggupan belajar konsep mol dalam penelitian ini meliputi dua perangkat tes, yaitu tes prestasi belajar konsep mol dan tes pemetaan konsep mol.

### a. Prestasi Belajar Konsep mol

Prestasi belajar konsep mol didefinisikan sebagai ukuran seberapa jauh seseorang memahami konsep mol yang diukur dengan tes prestasi belajar konsep mol.

Instrumen tes prestasi belajar konsep mol ini disusun oleh peneliti sendiri berupa tes pilihan berganda yang terdiri dari 30 butir soal dengan 4 option dan masing-masing butir soal dilengkapi dengan alasan yang merupakan dasar perhitungan. Adapun pemeberian skor untuk tiap butir soal adalah diberi skor 1 apabila jawaban dan alasan benar, diberi skor 0 apabila jawaban, alasan, atau keduanya salah.

Langkah-langkah penyusunan dan uji-coba instrumen tes prestasi belajar konsep mol adalah sebagai berikut :

1. Penyusunan TIK yang diturunkan dari TIU dengan

memperhatikan deskripsi materi pelajaran yang ditekankan dalam kurikulum SMA 1984. Dalam menyusun TIK, dilakukan diskusi dengan guru-guru bidang studi kimia dari ketiga SMA yang menjadi tempat penelitian dan disesuaikan dengan TIK yang mereka susun dalam satuan pelajaran.

2. Pembuatan butir-butir tes.

Dari TIK yang telah disusun, kemudian dibuat sebanyak 30 butir tes dengan berbagai jenjang kemampuan (ingatan, pemahaman, aplikasi, sintesa, analisa, dan evaluasi). Penentuan proporsi butir tes ditinjau dari jenjang kemampuan tersebut disesuaikan dengan kebiasaan yang berlaku di SMA.

3. Untuk menghindari kesalahan konsep, butir-butir tes yang telah dibuat didiskusikan dengan dosen-dosen kimia IKIP Bandung dan pembimbing tesis.

4. Uji-Coba I.

Perangkat tes yang sudah dibuat diuji-cobakan kepada 41 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu biologi MAN (Madrasyah Aliyah Negeri) Kodya Bogor tepat setelah mereka selesai mempelajari topik tentang konsep mol.

**Hasil Uji-Coba :**

Uji-coba I dilakukan untuk menghitung tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir tes serta perkiraan waktu yang diperlukan. Rumus dan kriteria yang digunakan sama

dengan perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda tes kemampuan penalaran formal.

Dari perhitungan terhadap data hasil uji coba ini ternyata 23 dari 30 butir tes memenuhi kriteria valid (lihat lampiran 2). Mengingat sempitnya waktu yang tersedia pada waktu pelaksanaan tes, maka dari 23 tes yang memenuhi kriteria valid hanya 20 butir tes yang dipakai.

#### 5. Uji-coba II.

Uji-coba kedua ini hanya menggunakan 20 butir tes dengan waktu 45 menit (instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2). Uji-coba kedua diberikan kepada 85 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu fisik dan biologi SMAN 3 Kodya Bogor. Uji-coba ini dimaksudkan untuk menganalisis reliabilitas tes.

#### Hasil Uji-coba

Dari data hasil uji-coba II ternyata reliabilitas tes yang dihitung dengan teknik split-half, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,78 dan indeks homogenitas sebesar 0,64 (lihat lampiran 2). Dengan demikian tes ini cukup reliabel.

#### b. Peta Konsep Mol

Peta atau pemetaan konsep mol didefinisikan sebagai ukuran seberapa jauh seseorang memahami kedudukan dan saling keterkaitan antara konsep mol dengan konsep-konsep

lain yang lebih luas dan relevan yang diukur dengan tes pemetaan konsep mol.

Instrumen tes pemetaan konsep mol disusun oleh peneliti sendiri dengan berpedoman pada petunjuk yang disajikan dalam (Novak, 1984) dan Dahar (1989). Dengan demikian prosedur tes pemetaan konsep mol sepenuhnya mengikuti pola yang dianjurkan oleh kedua ahli tersebut. Hanya satu hal yang tidak diikuti, yaitu dalam instrumen ini tidak disajikan teks atau wacana secara khusus tentang konsep mol. Hal ini dimaksudkan agar konsep-konsep yang dipetakan benar-benar muncul dari pikiran anak dan tidak terbantu dengan diberikannya teks, sehingga perbedaan individu akan nampak dilihat dari bentuk peta konsep mol yang mereka buat maupun dari konsep-konsep yang dipetakkannya.

Prosedur pemberian skor juga mengikuti model pemberian skor yang disajikan dalam Novak (1984: 36) sebagai berikut:

1. **Proposisi.** Untuk tiap hubungan bermakna yang ditunjukkan oleh proposisi yang valid, diberi skor 1.
2. **Hierarki.** Dari hierarki konsep-konsep yang dipetakan, untuk masing-masing tingkatan yang valid diberi skor 5.
3. **Kaitan silang.** Apabila terdapat hubungan yang menunjukkan kaitan silang antara hierarki konsep dalam satu segmen atau segmen lain, diberi skor 10 untuk tiap kaitan silang yang menunjukkan hubungan valid dan signifikan, dan diberi skor 2 untuk tiap kaitan silang yang

valid tetapi tidak menunjukkan suatu sintesa antara himpunan konsep atau proposisi yang dihubungkan.

4. **Contoh-contoh.** Kejadian-kejadian atau obyek-obyek khusus yang merupakan contoh valid dari konsep, masing-masing diberi skor 1.
5. Tambahan, sebagai pembanding peta konsep standar dibuat berikut skornya. Skor yang diperoleh siswa dibagi dengan skor peta konsep standar menghasilkan prosentase skor yang diperoleh siswa bersangkutan.  
Peta konsep mol standar berikut skornya dapat dilihat pada lampiran 3.

Langkah-langkah pelaksanaan tes pemetaan konsep mol adalah sebagai berikut :

1. Kepada siswa terlebih dahulu diperkenalkan apa yang disebut peta konsep dengan cara :
  - a. Membuat tiga daftar kata, yaitu kata-kata obyek, peristiwa atau kejadian, dan penghubung.
  - b. Kepada siswa dijelaskan tentang pengertian konsep secara sederhana dan bagaimana konsep-konsep itu dihubungkan sehingga membentuk proposisi-proposisi yang valid.
  - c. Selanjutnya dijelaskan bahwa proposisi yang terdiri hanya dua konsep disebut peta konsep sederhana. Apabila konsep-konsep yang dihubungkan cukup banyak sehingga membentuk sejumlah proposisi yang saling



berhubungan dalam satu unit semantik, maka dihasilkan peta konsep yang lebih kompleks. Dijelaskan pula bahwa suatu peta konsep harus menunjukkan hierarki dari konsep-konsep yang dipetakan mulai dari konsep yang paling umum di atas hingga konsep yang khusus atau contoh-contoh.

**Catatan :** Penjelasan tersebut disertai dengan penyajian contoh tiga peta konsep berbeda tentang air yang dikutip dari Dahar (1989).

2. Setelah semua siswa memahami tentang bagaimana membuat peta konsep, kemudian dilakukan tes pemetaan konsep mol menggunakan instrumen yang diberi nama "Lembar Kerja Pembuatan Peta Konsep Mol" (instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3).
3. Kepada siswa dimintakan agar membuat peta konsep mol sesuai dengan pikirannya masing-masing.

Sebelum digunakan, instrumen tes pemetaan konsep mol diuji-cobakan terlebih dahulu mengikuti langkah-langkah sebagaimana diutarakan di atas. Uji-coba ini dimaksudkan untuk melihat kesulitan bahasa dan ketepatan interpretasi serta alokasi waktu yang diperlukan.

**Hasil Uji-coba :**

Dari hasil uji coba didapat bahwa tidak nampak adanya kesulitan bahasa maupun isi tes. Hal ini terlihat dari peta

konsep yang dihasilkan yang memperlihatkan ciri-ciri peta konsep sebagaimana diutarakan Novak (1984) dan Dahar (1989).

### 3. Penerapan Konsep Mol dalam Stoikiometri

Stoikiometri didefinisikan sebagai studi tentang hubungan kuantitatif dari zat-zat dalam suatu reaksi kimia. Konsep mol merupakan dasar dalam perhitungan-perhitungan stoikiometris. Untuk mengukur kemampuan menerapkan konsep mol dalam stoikiometri dilakukan tes penerapan konsep mol dalam stoikiometri.

Instrumen tes penerapan konsep mol dalam stoikiometri disusun oleh peneliti sendiri. Setiap butir tes dalam instrumen ini disesuaikan dengan butir-butir tes prestasi belajar konsep mol sehingga konsep-konsep mana yang digunakan dalam menyelesaikan persoalan stoikiometri akan nampak. Tabel yang memperlihatkan kesesuaian antara butir-butir tes penerapan konsep mol dalam stoikiometri dengan butir-butir tes prestasi belajar konsep mol dapat dilihat pada lampiran 4.

Instrumen ini terdiri dari butir-butir tes pilihan berganda dengan 4 option yang disertai dengan alasan. Pemberian skor sama dengan tes prestasi belajar konsep mol.

Langkah-langkah penyusunan dan uji-coba instrumen tes penerapan konsep mol dalam stoikiometri adalah sebagai berikut :

1. Menyusun TIK yang diturunkan dari TIU dengan memperhatikan deskripsi materi tentang stoikiometri yang ditekankan dalam kurikulum SMA tahun 1984. Dalam menyusun TIK dilakukan diskusi dengan guru-guru bidang studi kimia dari ketiga SMA yang menjadi tempat penelitian dan disesuaikan dengan TIK yang mereka susun dalam satuan pelajaran. Selain itu penyusunan TIK juga memperhatikan TIK dalam instrumen tes prestasi belajar konsep mol agar ada kesesuaian antara kedua instrumen tersebut.
2. Pembuatan butir-butir tes.  
Dari TIK yang telah disusun, kemudian dibuat sebanyak 30 butir tes dengan jenjang kemampuan yang ditekankan adalah aplikasi, sintesa, analisa, dan evaluasi. Penekanan pada jenjang kemampuan tersebut dimaksudkan agar butir-butir tes yang dibuat benar-benar dapat mengukur kemampuan menerapkan konsep mol dalam stoikiometri.
3. Seperti halnya butir-butir tes prestasi belajar, butir-butir tes ini pun terlebih dahulu didiskusikan dengan dosen kimia IKIP Bandung dan pembimbing tesis untuk menghindarkan kesalahan konsep.

#### 4. Uji-coba I.

Perangkat tes yang sudah dibuat, diuji-cobakan kepada 41 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu biologi MAN (Madrasyah Aliyah Negri) Kodya Bogor dua hari setelah uji-coba instrumen tes prestasi belajar konsep mol.

##### Hasil Uji-coba :

Uji-coba I dilakukan untuk menghitung tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir tes serta perkiraan waktu yang diperlukan. Rumus dan kriteria yang digunakan sama dengan perhitungan tingkat kesukaran dan daya pembeda tes kemampuan penalaran formal.

Dari perhitungan terhadap data hasil uji-coba ini ternyata 17 dari 30 butir tes memenuhi kriteria valid (lihat lampiran 3). Dari 13 butir tes yang tidak memenuhi kriteria valid, 8 butir direvisi untuk diuji-cobakan lagi.

#### 5. Uji-coba II.

Uji-coba kedua menggunakan 25 butir tes yang terdiri dari 17 butir tes yang telah memenuhi kriteria valid berdasarkan hasil uji coba pertama dan 8 butir tes hasil revisi. Uji-coba kedua diberikan kepada 85 siswa kelas 2 program ilmu-ilmu fisik dan biologi SMAN 3 Kodya Bogor. Dari data hasil uji-coba ini dihitung kembali tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir tes, serta dihitung pula koefisien reliabilitasnya.

#### Hasil Uji-coba II :

Dari data hasil uji-coba II ternyata 21 dari 25 butir tes memenuhi kriteria valid. Mengingat sempitnya waktu yang disediakan, maka dari 21 butir tes yang memenuhi kriteria valid diambil 20 butir tes untuk dipergunakan. Dari hasil perhitungan reliabilitas tes terhadap 20 butir tes tersebut dengan teknik split-half diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,72 (lihat lampiran 3). Dengan demikian tes ini cukup reliabel.

#### 4. NILAI EBANAS MURNI (NEM)

Untuk memperoleh data tentang NEM tidak dibuat instrumen secara khusus. Data tentang NEM SMP diperoleh melalui studi dokumentasi dengan bantuan Wakasek (Wakil Kepala Sekolah) bidang kurikulum dan Tata Usaha sekolah.

#### E. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan mengacu pada hipotesis-hipotesis yang telah diajukan di muka. Untuk hipotesis 1 dan 3 digunakan analisis korelasi dan regresi linier sederhana dan dilanjutkan dengan uji kesamaan dua koefisien korelasi. Untuk hipotesis 2, 4, dan 5 digunakan analisis korelasi dan regresi linier sederhana. Sedangkan untuk hipotesis 6 digunakan analisis

korelasi dan regresi ganda melalui pemilihan prediktor secara bertahap.

Pasangan hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut :

1. a.  $H_o : \rho_{y_{1.1} \cdot x_1} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_{1.1} \cdot x_1} \neq 0$
- b.  $H_o : \rho_{y_{1.2} \cdot x_1} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_{1.2} \cdot x_1} \neq 0$
- c.  $H_o : \rho_{y_{1.1} \cdot x_1} = \rho_{y_{1.2} \cdot x_1}$   
 $H_a : \rho_{y_{1.1} \cdot x_1} \neq \rho_{y_{1.2} \cdot x_1}$
2.  $H_o : \rho_{y_2 \cdot x_1} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_2 \cdot x_1} \neq 0$
3. a.  $H_o : \rho_{y_{1.1} \cdot x_2} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_{1.1} \cdot x_2} \neq 0$
- b.  $H_o : \rho_{y_{1.2} \cdot x_2} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_{1.2} \cdot x_2} \neq 0$
- c.  $H_o : \rho_{y_{1.1} \cdot x_2} = \rho_{y_{1.2} \cdot x_2}$   
 $H_a : \rho_{y_{1.1} \cdot x_2} \neq \rho_{y_{1.2} \cdot x_2}$
4.  $H_o : \rho_{y_2 \cdot x_2} = 0$   
 $H_a : \rho_{y_2 \cdot x_2} \neq 0$



$$5. H_0 : \rho_{y_{1.1} \cdot y_{1.2}} = 0$$

$$H_a : \rho_{y_{1.1} \cdot y_{1.2}} \neq 0$$

$$6. H_0 : \rho_{y_{2 \cdot x_1 x_2} y_{1.1} y_{1.2}} = 0$$

$$H_a : \rho_{y_{2 \cdot x_1 x_2} y_{1.1} y_{1.2}} \neq 0$$

