

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Natar semester genap tahun ajaran 2011/2012 yang berjumlah 202 siswa dan tersebar dalam lima kelas. Selanjutnya dari populasi tersebut diambil dua kelas untuk dijadikan sampel penelitian. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol.

Oleh karena peneliti ingin mendapatkan kelas dengan tingkat kemampuan kognitif yang sama, peneliti memilih teknik *purposif sampling* dalam pengambilan sampel. *Purposif sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya.

Dalam pelaksanaannya peneliti meminta bantuan pihak sekolah yaitu Ibu Arum sebagai wakil kepala sekolah bidang kurikulum dan Ibu Anggun selaku guru bidang studi kimia yang memahami karakteristik siswa kelas XI IPA SMAN 1 Natar untuk menentukan kelas yang akan dijadikan sampel dan peneliti mendapatkan kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 sebagai sampel penelitian. Kelas XI IPA 2 sebagai kelompok kontrol yang mengalami pembelajaran konvensional, sedangkan kelas XI IPA 3

adalah kelompok eksperimen yang mengalami pembelajaran *problem solving*, dengan pertimbangan kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama.

### B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang berupa data hasil tes keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa yang diperoleh sebelum penerapan model pembelajaran (*pretest*) dan data hasil tes keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa yang diperoleh setelah penerapan model pembelajaran (*posttest*). Sumber data dalam penelitian ini ialah siswa-siswi kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 SMAN 1 Natar yang mengikuti proses pembelajaran dan *pretest-posttest*.

### C. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan menggunakan *Non Equivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2009) dengan urutan kegiatan seperti yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas kontrol	O <sub>1</sub>		O <sub>2</sub>

Dengan keterangan O<sub>1</sub> adalah *pretest* yang dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan, O<sub>2</sub> adalah *posttest* yang dilaksanakan setelah diberikan perlakuan, X adalah pembelajaran *problem solving*, (-) adalah pembelajaran konvensional.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel penyebab berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan, yaitu pembelajaran *problem solving* dan pembelajaran konvensional.
2. Variabel terikat adalah variabel akibat atau variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa pada materi pokok asam-basa Arrhenius.

#### E. Instrumen dan Validitas Penelitian

1. Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan adalah :

- a. Soal *pretest* dan *posttest* yang masing-masing terdiri dari 7 butir soal pilihan jamak dan 4 butir soal essay dengan materi pokok asam-basa Arrhenius. Soal *pretest* dibagikan untuk mengukur keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa sebelum penerapan pembelajaran. Sedangkan soal *posttest* dibagikan untuk mengukur keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa setelah penerapan pembelajaran.
- b. LKS kimia yang berbasis pembelajaran *problem solving*, sejumlah tiga LKS yaitu LKS 1 membahas tentang sifat asam-basa, LKS 2 membahas tentang konsep pH, pOH dan  $pK_w$ , dan LKS 3 membahas tentang kekuatan asam-basa.

- c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Silabus yang sesuai dengan standar Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).
- d. Lembar penilaian aspek afektif siswa, yaitu lembar pengamatan terhadap aktivitas yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran.
- e. Lembar penilaian keterlaksanaan RPP.

## 2. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kesahihan suatu instrumen.

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Dalam konteks pengujian validitas instrumen dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu cara *judgment* atau penilaian, dan pengujian empirik.

Penelitian ini menggunakan Validitas isi. Validitas isi adalah kesesuaian antara instrumen dengan ranah atau *domain* yang diukur (Ali, 1992). Adapun pengujian validitas isi ini dilakukan dengan cara *judgment*. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan menelaah kisi-kisi, terutama kesesuaian antara tujuan penelitian, tujuan pengukuran, indikator, dan butir-butir pertanyaannya. Bila antara unsur-unsur itu terdapat kesesuaian, maka dapat dinilai bahwa instrumen dianggap valid untuk digunakan dalam mengumpulkan data sesuai kepentingan penelitian yang bersangkutan.

Oleh karena dalam melakukan *judgment* diperlukan ketelitian dan keahlian penilai, maka peneliti meminta ahli untuk melakukannya. Dalam hal ini dilakukan oleh Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si. dan Bapak Drs. Tasviri Efkar, M.S., sebagai pembimbing penelitian untuk mengujinya.

## F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah:

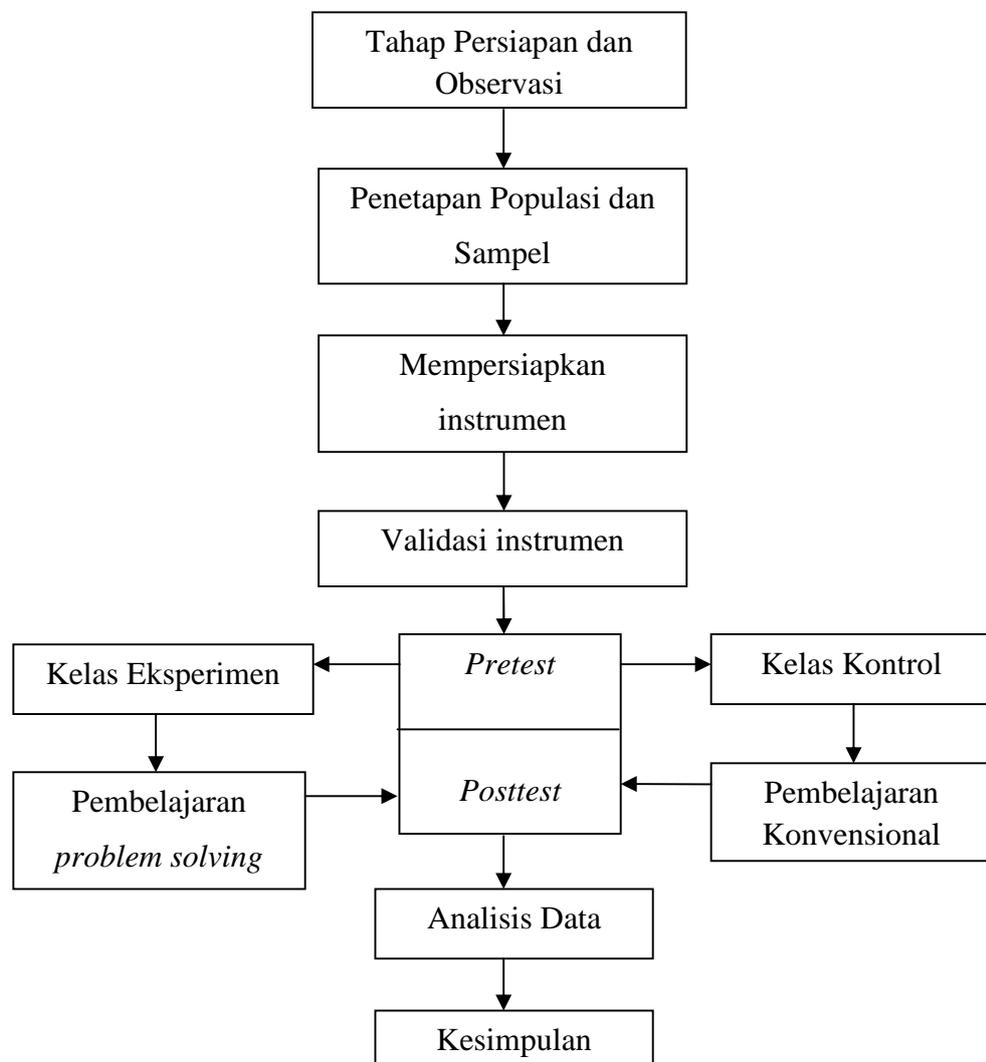
1. Tahap prapenelitian
  - a. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi tentang keadaan siswa, jadwal dan tata tertib sekolah, serta sarana-prasarana yang ada di sekolah yang dapat digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian.
  - b. Menentukan populasi kemudian menentukan sampel penelitian sebanyak 2 kelas.
  - c. Menyusun silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan materi pokok yang akan diteliti yaitu asam-basa Arrhenius.
  - d. Membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) yang disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran *problem solving*.
  - e. Membuat soal-soal *pretest* dan *posttest* berbasis keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik.
  - f. Pengujian validitas instrumen dengan dosen pembimbing.
2. Tahap pelaksanaan penelitian

Pada tahap pelaksanaan, pembelajaran *problem solving* diterapkan di kelas eksperimen (XI IPA 3) dan pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol (XI IPA 2). Adapun prosedur pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan *pretest* dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi pokok asam-basa Arrhenius sesuai dengan model pembelajaran yang telah ditetapkan di masing-masing kelas.
- c. Melakukan *posttest* dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Menganalisis data yang diperoleh dan membuat kesimpulan.

Prosedur pelaksanaan penelitian tersebut dapat digambarkan dalam bentuk bagan di bawah ini:



Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

## G. Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

Nilai *pretest* dan *posttest* pada penilaian keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa dirumuskan sebagai berikut:

$$(1) \dots \dots \dots \text{Nilai siswa} = \frac{j_u \quad h_s \quad j_c \quad y \quad d \quad h}{j_u \quad h_s \quad m} \times 100$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis, dengan menghitung n-Gain yang selanjutnya digunakan untuk pengujian hipotesis.

### 1. Gain ternormalisasi (N-Gain)

Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan berbahasa simbolik dan pemodelan matematik siswa, maka dilakukan analisis skor gain ternormalisasi (n-Gain). Rumus n-Gain menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut:

$$(2) \dots \dots \dots \text{N-Gain} = \frac{(N \quad P_i \quad -N \quad P)}{(N \quad M \quad I_i \quad -N \quad P)}$$

Dengan demikian, diperoleh n-Gain untuk masing-masing kelas.

Kriteria interpretasi n-Gain yang dikemukakan oleh Hake, yaitu :

N-Gain  $\geq 0,7$  (N-Gain tinggi)

$0,3 \leq$  N-Gain  $< 0,7$  (N-Gain sedang)

N-Gain  $< 0,3$  (N-Gain rendah)

## 2. Pengujian hipotesis

### a) Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dan untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh (data rata-rata n-Gain) dapat digunakan uji Chi-Kuadrat.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

*Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:*

- a. Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- b. Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- c. Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- d. Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas.
- e. Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dalam Sudjana (2002) dengan rumus;

$$(3) \dots\dots\dots Z = \frac{X_I - \bar{X}}{s}$$

dimana s adalah simpangan baku dan  $\bar{X}$  adalah rata-rata sampel.

- f. Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.

- g. Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dalam Sudjana (2002).

$$(4) \dots\dots\dots \chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O - Ei)^2}{E}$$

dengan ;  $\chi^2 = \text{Chi-kuadrat}$

$O_i = \text{frekuensi pengamatan}$

$E_i = \text{frekuensi yang diharapkan}$

- h. Membandingkan harga Chi-kuadrat dengan tabel Chi-kuadrat  $\chi^2$  dengan taraf signifikan 5% .
- i. Menarik kesimpulan, jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{t}$  maka data berdistribusi normal atau terima  $H_0$ .

b) Uji homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dibandingkan mempunyai tingkat varians yang sama (homogen) atau tidak. Hipotesis untuk uji Homogenitas :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \text{data penelitian mempunyai variansi yang homogen}$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 = \text{data penelitian mempunyai variansi yang tidak homogen.}$

Untuk uji homogenitas dua peubah terikat digunakan rumus (5) yang terdapat dalam sudjana (2002) :

$$(5) \dots \dots \dots F = \frac{V}{V} \frac{t_e}{t_i}$$

Keterangan : F = Kesamaan dua varians

Kriteria : Pada taraf 0.05, tolak  $H_0$  hanya jika  $F_{hitung} \geq F_{\alpha(v_1, v_2)}$

c) Uji perbedaan dua rata-rata

Tekhnik pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik, hipotesis dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ). Sehingga rumusan hipotesis menjadi:

a. Hipotesis pertama (Keterampilan Berbahasa Simbolik)

$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$  : Rata-rata n-Gain keterampilan berbahasa simbolik siswa pada materi pokok asam-basa Arrhenius yang diterapkan pembelajaran *problem solving* lebih rendah atau sama dengan rata-rata n-Gain keterampilan berbahasa simbolik siswa dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_{1x} > \mu_{2x}$  : Rata-rata n-Gain keterampilan berbahasa simbolik siswa pada materi pokok asam-basa Arrhenius yang diterapkan pembelajaran *problem solving* lebih tinggi dari pada rata-rata n-Gain keterampilan berbahasa simbolik siswa dengan pembelajaran konvensional.

b. Hipotesis kedua (Keterampilan Pemodelan Matematik)

$H_0 : \mu_{1y} = \mu_{2y}$  : Rata-rata n-Gain keterampilan pemodelan matematik siswa pada materi pokok asam-basa Arrhenius yang diterapkan pembelajaran *problem solving* lebih rendah atau sama dengan rata-rata n-Gain keterampilan pemodelan matematik siswa dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_{1y} > \mu_{2y}$  : Rata-rata n-Gain keterampilan pemodelan matematik siswa pada materi pokok asam-basa Arrhenius yang diterapkan pembelajaran *problem solving* lebih tinggi dari pada rata-rata n-Gain keterampilan pemodelan matematik siswa dengan pembelajaran konvensional.

Untuk data sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal, maka uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji parametrik (Sudjana, 2002).

*Langkah-langkah uji perbedaan dua rata-rata sebagai berikut:*

1) Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji-t (*t student*) dalam taraf nyata 0.05.

2) Menyatakan besar masing-masing sampel yaitu  $n_1 = 35$  dan  $n_2 = 39$

Keterangan :  $n_1$  = jumlah siswa kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah siswa kelas kontrol

3) Uji statistik ini sangatlah bergantung pada homogenitas kedua varians data, karena kedua varians kelas sampel homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), maka uji yang dilakukan menggunakan rumus (6) dan (7) yang mengacu pada Sudjana (2002) berikut:

$$(6) \dots \dots \dots t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dan

$$(7) \dots \dots \dots s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$t$  = Koefisien  $t$

$\bar{x}_1$  = Nilai rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Nilai rata-rata kelas kontrol

$s_1^2$  = Varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = Varians kelas kontrol

$s^2$  = Varians gabungan

$s$  = Simpangan baku gabungan

$n_1$  = jumlah siswa kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah siswa kelas kontrol

dengan kriteria pengujian:

terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$  dan tolak  $H_0$  jika mempunyai harga-harga lain.

$dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan  $\alpha = 0,05$

- 4) Membandingkan harga  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  dan menarik kesimpulan.