

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

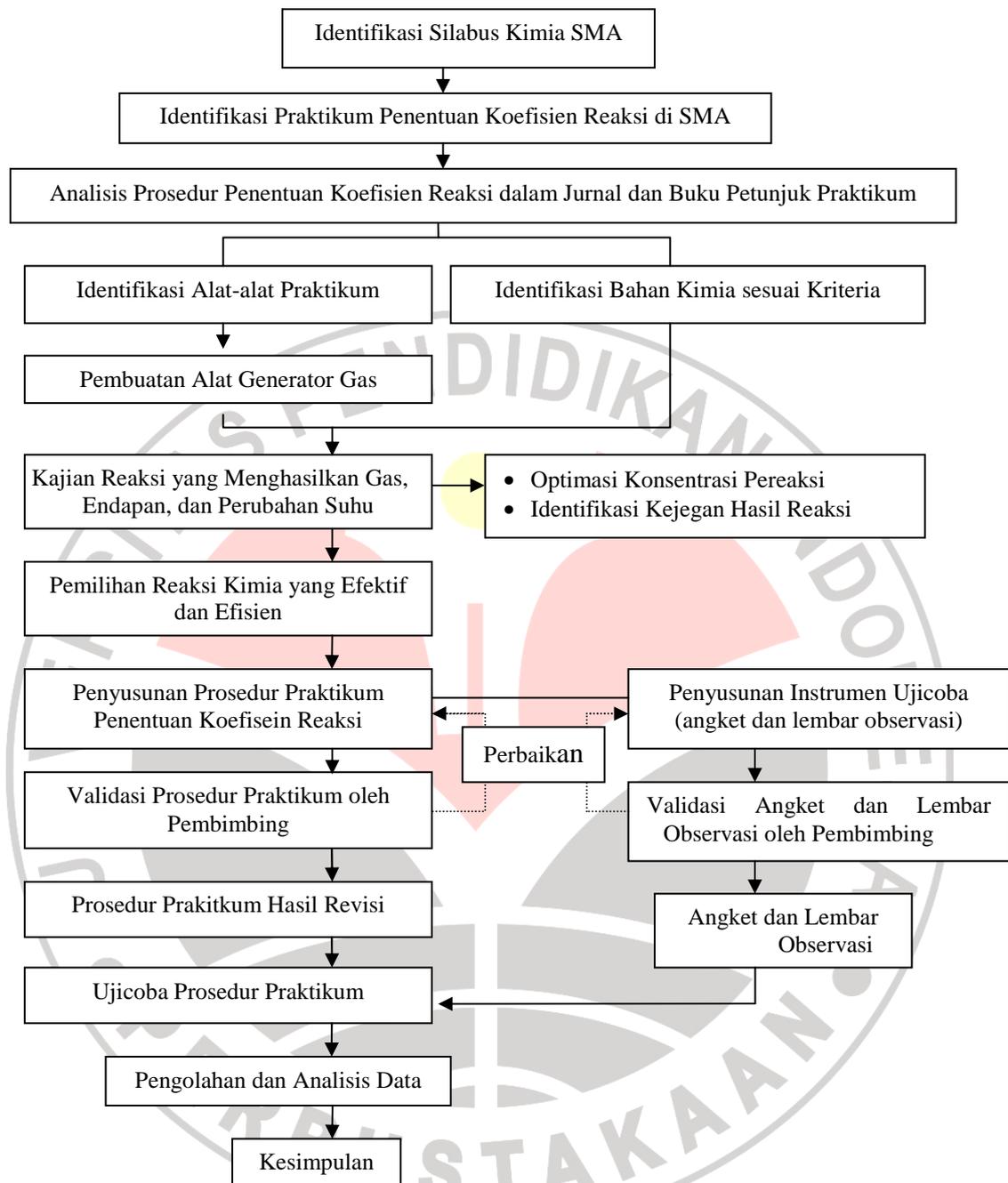
A. Metode dan Alur Penelitian

Pengembangan prosedur praktikum penentuan koefisien reaksi yang efektif dilakukan melalui eksperimen di laboratorium dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Menentukan alat-alat yang sesuai dengan kondisi di Sekolah.
2. Menentukan bahan kimia yang aman bagi siswa, mudah diperoleh, dan harganya relatif murah.
3. Melakukan optimasi konsentrasi pereaksi dan mengukur besaran hasil reaksi dengan alat ukur yang sesuai dengan kondisi di Sekolah.
4. Menentukan reaksi yang efektif dan efisien ditinjau dari konsentrasi paling kecil tetapi hasil reaksi masih dapat teramati dan terukur secara akurat.
5. Mengembangkan prosedur praktikum dari reaksi yang efektif dan efisien.

Untuk mengetahui kelayakan dari prosedur praktikum yang dikembangkan, maka dilakukan uji coba terbatas ke sekolah. Aspek-aspek yang diujicobakan kepada siswa adalah keterbacaan prosedur praktikum, kemudahan operasional alat yang digunakan, keakuratan hasil pengukuran dari percobaan, serta alokasi waktu.

Secara skematik, alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1
Alur Penelitian

B. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Identifikasi Silabus Kimia SMA

Silabus merupakan acuan dalam pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Silabus memuat identitas seperti: Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar (BSNP, 2007). Topik Penentuan Koefisien Reaksi merupakan topik yang terdapat pada materi persamaan reaksi sederhana yang dipelajari di kelas X semester 1. Topik tersebut berada pada SK no.2 yaitu memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (stoikiometri) serta KD no 2.1. mendeskripsikan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana serta persamaan reaksinya. Alokasi waktu untuk materi pelajaran tersebut dalam silabus yang dicontohkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) selama 4 jam, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan waktu yang paling efisien untuk praktikum yang diteliti.

2. Identifikasi Praktikum Penentuan Koefisien Reaksi di SMA

Topik penentuan koefisien reaksi merupakan topik yang dipelajari di kelas X SMA. Buku-buku SMA yang memuat topik ini, menampilkan cara mengetahui koefisien reaksi dari penyetaraan persamaan reaksi. Belum terdapat praktikum untuk memperoleh suatu koefisien reaksi dalam buku kimia SMA. Berdasarkan

hal tersebut pembelajaran pada topik ini secara umum dipelajari melalui ceramah dan latihan soal-soal.

3. **Kajian Prosedur Praktikum Penentuan Koefisien dalam Buku Petunjuk Praktikum dan Jurnal**

Kajian prosedur praktikum penentuan koefisien reaksi dilakukan karena praktikum topik ini belum terdapat dalam buku Kimia SMA. Kajian tersebut dilakukan pada buku petunjuk praktikum dan jurnal yang memuat praktikum penentuan koefisien. Kajian ini memberikan informasi mengenai dasar teori yang mendukung praktikum penentuan koefisien reaksi, langkah kerja yang harus dilakukan, dan analisis data yang dapat menemukan konsep penentuan koefisien reaksi. Hal-hal tersebut disusun kembali dengan menggunakan kalimat-kalimat yang dapat dipahami oleh siswa SMA.

4. **Identifikasi Alat-alat Praktikum**

Alat-alat praktikum yang digunakan mengacu terhadap hasil kajian jurnal dan buku petunjuk praktikum. Alat yang digunakan pun mempertimbangkan terhadap ketersediaan alat tersebut di sekolah. Data ketersediaan alat diperoleh dari hasil verifikasi. Pengembangan alat pun dilakukan karena pada praktikum penentuan koefisien reaksi untuk reaksi yang menghasilkan gas tidak dapat dilakukan hanya dengan alat-alat yang biasa terdapat di dalam Laboratorium. Dibutuhkan alat khusus untuk membangkikan gas yang dihasilkan. Alat yang dikembangkan tersebut diberi nama **Generator Gas**. Pembuatan alat ini

mengalami beberapa kali revisi. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan selama pembuatan alat tersebut terdapat pada Lampiran 3.1.

5. Identifikasi Bahan sesuai Kriteria

Tahap ini dipilih bahan-bahan yang dijadikan pereaksi dalam praktikum penentuan koefisien reaksi pada reaksi yang menghasilkan perubahan suhu, endapan dan gas. Kriteria bahan yang dipilih yaitu aman, mudah diperoleh, harganya murah dan terukur. Data kemudahan memperoleh didapat dari ketersediaan bahan-bahan tersebut di sekolah. Data ketersediaan bahan disekolah didapatkan dari hasil verifikasi. Harga bahan diperoleh dari salah satu toko kimia yang berada di kota Bandung. Keamanan bahan diperoleh dari *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Harga dan keamanan bahan dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

6. Kajian Reaksi yang Menghasilkan Gas, Endapan, dan Perubahan Suhu

Kajian reaksi yang menghasilkan gas, endapan dan perubahan suhu memuat dua hal yaitu optimasi konsentrasi dan identifikasi kejajegan hasil reaksi. Sebelum dilakukan optimasi dibuat terlebih dahulu larutan yang digunakan. Pembuatan larutan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3.3. Rancangan optimasi konsentrasi pun dibuat sebagai acuan dalam optimasi tersebut. Rancangan optimasi dapat dilihat pada Lampiran 3.5.

a. Optimasi Konsentrasi Pereaksi

Optimasi konsentrasi dilakukan dengan bahan terpilih pada reaksi yang menghasilkan gas, endapan, dan perubahan suhu. Optimasi konsentrasi dilakukan

pada konsentrasi 2 M, 1,5 M, 1 M, 0,5 M, 0,1 M, dan 0,05 M namun pada pelaksanaannya disesuaikan dengan karakteristik bahan terpilih. Data yang dihasilkan dari hasil optimasi adalah perubahan suhu, massa endapan dan volume gas serta dicatat pula mengenai waktu yang digunakan pada setiap praktikum yang dilakukan selama optimasi berlangsung. Langkah kerja yang dilakukan untuk setiap praktikum dapat dilihat pada Lampiran 3.4. Optimasi tersebut dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia (LKD FPMIPA UPI).

b. Identifikasi Kejagan Hasil Reaksi

Kejagan menyatakan seberapa dekat nilai hasil dua kali atau lebih pengulangan pengukuran (Keenan, 1984). Semakin dekat nilai-nilai hasil pengulangan pengukuran maka semakin ajeg pengukuran tersebut. Praktikum dalam penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali percobaan untuk setiap konsentrasi.

7. Pemilihan Reaksi Kimia yang Efektif dan Efisien

Reaksi kimia yang efektif dan efisien meliputi reaksi kimia dengan konsentrasi minimum tetapi perubahannya masih dapat teramati/ terukur dengan kesalahan minimal. Kesalahan yang minimal dapat diminimalisir dengan kemudahan langkah kerja untuk praktikum tersebut. Alokasi waktu pun merupakan hal lain dapat menunjang reaksi efektif dan efisien tersebut.

8. Menyusun Prosedur Praktikum dan Validasi oleh Pembimbing

Prosedur praktikum yang dikembangkan selayaknya dapat mudah dipahami oleh siswa. Penyajian prosedur tidak hanya menyajikan langkah kerja saja tetapi dilengkapi dengan komponen-komponen seperti, judul, tujuan, dasar teori, alat & bahan, tabel pengamatan, analisis data, serta poin-poin isian untuk pengolahan data dan kesimpulan. Komponen tersebut selayaknya disusun dengan menggunakan kalimat yang dapat dipahami oleh siswa. Prosedur praktikum yang telah selesai disusun dilanjutkan dengan validasi oleh pembimbing. Prosedur praktikum hasil optimasi dapat dilihat pada Lampiran 4.2

9. Menyusun Instrumen Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada 12 orang siswa SMA kelas X di salah satu sekolah yang berada di Kota Bandung. Siswa dibagi kedalam 4 kelompok, sehingga satu kelompok beranggotakan 3 orang. Uji coba tersebut bertujuan untuk mengetahui kelayakan prosedur praktikum yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam uji coba terbatas yaitu angket dan lembar observasi. Berikut penjelasan dari kedua hal tersebut.

1) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2007). Kisi-kisi angket dibuat sebelum pembuatan angket sebagai acuan dalam pembuatan angket. Kisi-kisi angket tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3.6. Angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket

kombinasi dari angket terbuka dan tertutup. Penggunaan angket bertujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh peneliti. Angket dapat dilihat pada Lampiran 3.7.

2) Lembar Observasi

Sutrisno, 1986 (Sugiyono, 2007) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari pelbagai proses biologis dan psikologis. Lembar Observasi bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan dari prosedur praktikum yang dikembangkan. Tipe observasi yang dipilih peneliti yakni observasi terstruktur karena peneliti telah mengetahui dengan pasti variabel yang diamati. Lembar observasi dan rubrik penilaian dapat dilihat pada Lampiran 3.8 dan 3.9.

10. Prosedur Pengolahan Data

Prosedur pengolahan data dibagi ke dalam dua bagian yaitu prosedur pengolahan data hasil uji coba di Laboratorium dan hasil uji coba terbatas di Sekolah. Berikut kedua prosedur pengolahan data tersebut.

a. Prosedur Pengolahan Data Hasil Uji Coba di Laboratorium

Data hasil optimasi untuk tiap praktikum diolah dengan cara sebagai berikut:

1) Pengolahan Data Penentuan Koefisien Reaksi pada Reaksi Kimia yang Menghasilkan Perubahan Suhu

$$\Delta T = T_A - T_M$$

Ket:

ΔT = Perubahan Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

T_M = Temperatur Mula-mula ($^{\circ}\text{C}$)

T_A = Temperatur Akhir ($^{\circ}\text{C}$)

Data yang diperoleh dituangkan ke dalam bentuk grafik. Perbandingan volume larutan NaOH dan HCl sebagai sumbu X, dan perubahan suhu (ΔT) sebagai sumbu Y. Perbandingan volume yang menghasilkan perubahan maksimal menunjukkan perbandingan koefisien reaksi (Ahcmad, 1993).

2) **Pengolahan Data Penentuan Koefisien Reaksi pada Reaksi Kimia yang Menghasilkan Endapan**

$$m E = \{(m \text{ KS} + E) - (m \text{ KS})\}$$

Keterangan:

$m E$ = massa Endapan (g)

$m \text{ KS}$ = massa Kertas Saring (g)

E = Endapan (g)

Data yang diperoleh dituangkan ke dalam bentuk grafik. Sumbu X memuat perbandingan volume larutan CuSO_4 dan NaOH, kemudian data massa endapan yang dihasilkan berada pada sumbu Y. Perbandingan volume yang menghasilkan massa endapan maksimal menunjukkan perbandingan koefisien reaksi.

3) **Pengolahan Data Penentuan Koefisien Reaksi pada Reaksi Kimia yang Menghasilkan Gas.**

Tahap ini akan diperoleh volume air yang sudah jenuh terhadap CO_2 . Volume air tersebut berasal dari desakan gas CO_2 yang dihasilkan dari hasil reaksi

antara NaHCO_3 dan HCl . Berdasarkan hal tersebut maka volume air jenuh CO_2 yang didesak kemudian ditampung akan sama dengan gas CO_2 yang dihasilkan dari hasil reaksi. Titik stoikiometri didapatkan setelah data diolah dalam bentuk grafik. Sumbu X memuat perbandingan volume larutan NaHCO_3 dan HCl serta sumbu Y memuat V gas yang dihasilkan. Perbandingan volume yang menghasilkan volume gas maksimal menunjukkan perbandingan koefisien reaksi.

b. Prosedur Pengolahan Data Hasil Uji Coba Terbatas di Sekolah

Angket dan lembar observasi merupakan instrumen pada uji coba terbatas. Skor yang diperoleh dari angket dideskripsikan dengan cara membandingkan perolehan skor dengan jumlah siswa yang mengisi angket. Hasil lembar observasi digunakan untuk memperkuat hasil angket mengenai keterbacaan prosedur praktikum. Keterbacaan prosedur praktikum dapat diamati berdasarkan keterlaksanaan prosedur praktikum yang dikembangkan.