

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*research and development*) yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah alat dan prosedur kerja praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi.

Tahapan R&D menurut Borg & Gall (2003) ada sepuluh langkah penelitian dan pengembangan, secara garis besar meliputi: 1) studi pendahuluan melalui pengumpulan dan *review* berbagai hasil riset dan informasi terkait produk yang akan dikembangkan, 2) perencanaan, 3) pengembangan *draft* produk, 4) uji coba lapangan awal, 5) merevisi hasil uji coba, 6) uji coba lapangan, 7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan, 8) uji pelaksanaan lapangan, 9) penyempurnaan produk akhir, dan 10) implementasi.

Berdasarkan kesepuluh langkah penelitian dan pengembangan yang di kemukakan di atas, penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap keempat yaitu studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan *draft* produk, dan uji coba lapangan awal. Hal ini dilakukan karena tahap perencanaan dan pengembangan memerlukan waktu yang panjang. Sebagai contoh, proses pembuatan alat cetakan zat padat (garam) berbentuk kubus dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pemilihan bahan dan desain alat sehingga diperoleh alat yang *reliable*. Begitupun dengan pelaksanaan praktikum, mulai dari pemilihan sampel, pembuatan pellet, penyesuaian ukuran-ukuran pellet, dan uji coba prosedur praktikum yang dilakukan beberapa kali sehingga diperoleh data praktikum yang *reliable*.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan di Bengkel Mekanika & Gelas dan Laboratorium Riset Kimia FPMIPA UPI Bandung.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yaitu: studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, dan uji coba terbatas. Namun, pada prosedur penelitian ini, tahap perencanaan dan pengembangan digabungkan karena proses perancangan alat dan prosedur praktikum dilakukan secara berurutan.

1. Studi Pendahuluan

Tahap awal dalam proses pengembangan rancangan alat dan prosedur kerja praktikum adalah studi pendahuluan yang terdiri dari studi lapangan dan studi literatur. Pada tahap studi lapangan, peneliti menggali pemahaman siswa mengenai konsep pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi dengan memberikan beberapa pertanyaan, serta melakukan wawancara kepada beberapa guru kimia mengenai metode pembelajaran maupun model eksplanasi guru dalam menjelaskan konsep luas permukaan. Selain itu, peneliti juga mengeksplorasi kegiatan praktikum luas permukaan yang sudah terlaksana di sekolah. Peneliti juga melakukan studi literatur berupa mengkaji buku kimia SMA terkait prosedur praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi.

2. Perencanaan dan Pengembangan

Pada tahap ini melibatkan tahap perancangan dan pengembangan karena prosesnya meliputi merancang, melakukan uji coba, dan melakukan perbaikan dari proses pembuatan alat dan prosedur praktikum yang dilakukan secara berurutan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan dan pengembangan ini adalah:

a. Perancangan alat praktikum

Perancangan alat praktikum dilakukan melalui beberapa tahap, diantaranya adalah:

- 1) Penentuan bentuk tiga dimensi untuk cetakan sampel (zat padat) dengan bentuk/dimensi kubus.

- 2) Penentuan ukuran pellet yang akan dibuat yaitu 1 cm, 0,5 cm, dan 0,25 cm dengan asumsi variasi ukuran/ dimensi luas permukaan secara periodik untuk memudahkan pengukuran dan perhitungan luas permukaan zat padat.
- 3) Pertimbangan pemilihan material yang digunakan untuk membuat alat praktikum, mengingat sampel yang digunakan berupa garam yang bersifat higroskopis.
- 4) Penentuan desain alat dengan mengadopsi desain dari cetakan sampel kalorimeter bom dikarenakan alat praktikum yang dibuat berupa cetakan untuk padatan.
- 5) Penentuan kekuatan alat, awalnya peneliti membuat cetakan pellet berbentuk kubus dari bahan kayu dengan ukuran yang sudah ditentukan. Tetapi pada saat pembuatan pellet kubus, cetakannya rusak akibat pengaruh tekanan yang terlalu kuat pada pembuatan pellet dari padatan garam, sehingga dipertimbangkan untuk mengganti bahan cetakan pellet kubus dengan bahan yang lebih kuat terhadap tekanan, diantaranya akrilik.

b. Pembuatan alat praktikum

Cetakan pellet kubus berbahan akrilik dibuat di Bengkel mekanik & gelas FPMIPA UPI Bandung dengan bimbingan teknisi. Cetakan pellet yang dibuat kemudian digunakan untuk pembuatan pellet kubus dengan sampel garam.

c. Pembuatan pellet kubus

Proses pembuatan pellet kubus dilakukan melalui beberapa proses, diantaranya adalah:

1) Penghalusan bahan

Untuk memudahkan pembuatan/pencetakan pellet garam berbentuk kubus, sampel garam dihaluskan menggunakan lumpang alu hingga memperoleh butiran garam yang relatif homogen dan lebih halus.

2) Penentuan jenis sampel garam

Pada awalnya peneliti berhasil membuat pellet dari tiga garam yaitu, NaCl, CuSO₄, dan NiSO₄ tetapi pada saat uji coba pelarutan garam CuSO₄ dan NiSO₄ langsung patah dan hancur setelah dimasukkan ke dalam air. Oleh karena itu, peneliti hanya menggunakan garam NaCl sebagai sampel karena lebih tahan/stabil ketika dimasukkan ke dalam air.

3) Pengayakan bahan setelah dihaluskan

Pembuatan pellet kubus dengan sampel garam NaCl mengalami kesulitan untuk memperoleh pellet kubus dengan panjang sisi 1 cm. Hal ini dikarenakan serbuk padatan yang dikompresi kurang halus dan tidak seragam, sehingga garam yang sudah dihaluskan diayak dengan ukuran ayakan 80-100 mesh. Pengayakan ini dilakukan agar diperoleh ukuran partikel yang seragam sehingga dapat dicetak dengan hasil yang baik.

4) Penyeragaman ukuran pellet garam

Proses pembuatan pellet garam dilakukan dengan menggunakan catokan/ ragum untuk pemberian tekanan secara manual sehingga diperoleh pellet garam yang padat. Ukuran pellet kubus hasil cetakan yang diperoleh masih bervariasi walaupun tidak begitu signifikan. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa ukuran kubus seragam, peneliti merapihkan ukuran pellet kubus dengan pisau (*catter*), kemudian mengukur kembali dengan jangka sorong.

d. Perancangan prosedur praktikum

Perancangan prosedur kerja dibuat sebagai panduan untuk pelaksanaan praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan. Konten yang dipilih berupa pelarutan garam dalam pelarut air. Variabel bebas selama eksperimen yaitu luas permukaan garam NaCl dimana variasi ukuran pellet kubus garam adalah 1 cm, 0,5 cm, dan 0,25 cm. Adapun variabel yang dikendalikan selama eksperimen diantaranya massa garam, volume air, suhu air, dan pengadukan.

e. Penyusunan prosedur praktikum

Pada tahap penyusunan prosedur kerja praktikum ini terdapat beberapa hal yang menjadi catatan, diantaranya: 1) perancangan prosedur praktikum harus sesuai dengan tujuan dan materi yang akan disampaikan 2) pemilihan kata yang digunakan harus mudah dipahami; 3) prosedur kerja dituliskan dalam bentuk kalimat aktif; 4) tahapan prosedur kerja dibuat secara sistematis dan terintegrasi agar secara utuh dapat menggambarkan proses praktikum dari awal sampai akhir; 5) tidak boleh ada pengulangan prosedur kerja; dan 6) susunan kalimat pada prosedur kerja dibuat ringkas, jelas, dan mudah dipahami.

3. Uji Coba Terbatas

Tahap uji coba ini bertujuan untuk menguji coba rancangan alat dan prosedur praktikum yang sudah dibuat dan disusun sebelum diproduksi sebagai alat dan prosedur praktikum untuk menyampaikan konsep pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan. Pada tahap uji coba ini dilakukan beberapa proses, diantaranya adalah:

a. Melakukan uji coba alat dan prosedur praktikum

Rancangan prosedur praktikum yang telah disusun kemudian digunakan untuk pelarutan garam halida dalam pelarut air. Proses uji coba dilaksanakan di Laboratorium Kimia FPMIPA UPI Bandung. Dalam proses uji coba, dilakukan pelarutan garam halida yaitu garam NaCl dengan variasi ukuran pellet kubus garam 1 cm, 0,5 cm, dan 0,25 cm. Dilakukan pengulangan sebanyak lima kali pada proses pelarutan garam dalam air dengan menggunakan prosedur praktikum yang sama untuk memastikan data yang diperoleh reliabel. Sehingga kajian pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan dapat ditentukan dengan tepat.

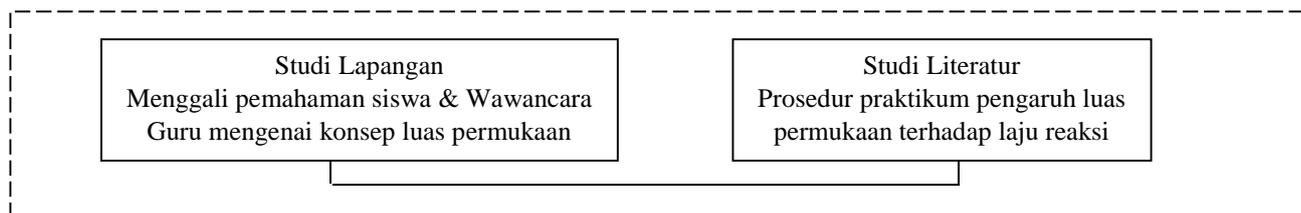
b. Analisis data uji coba

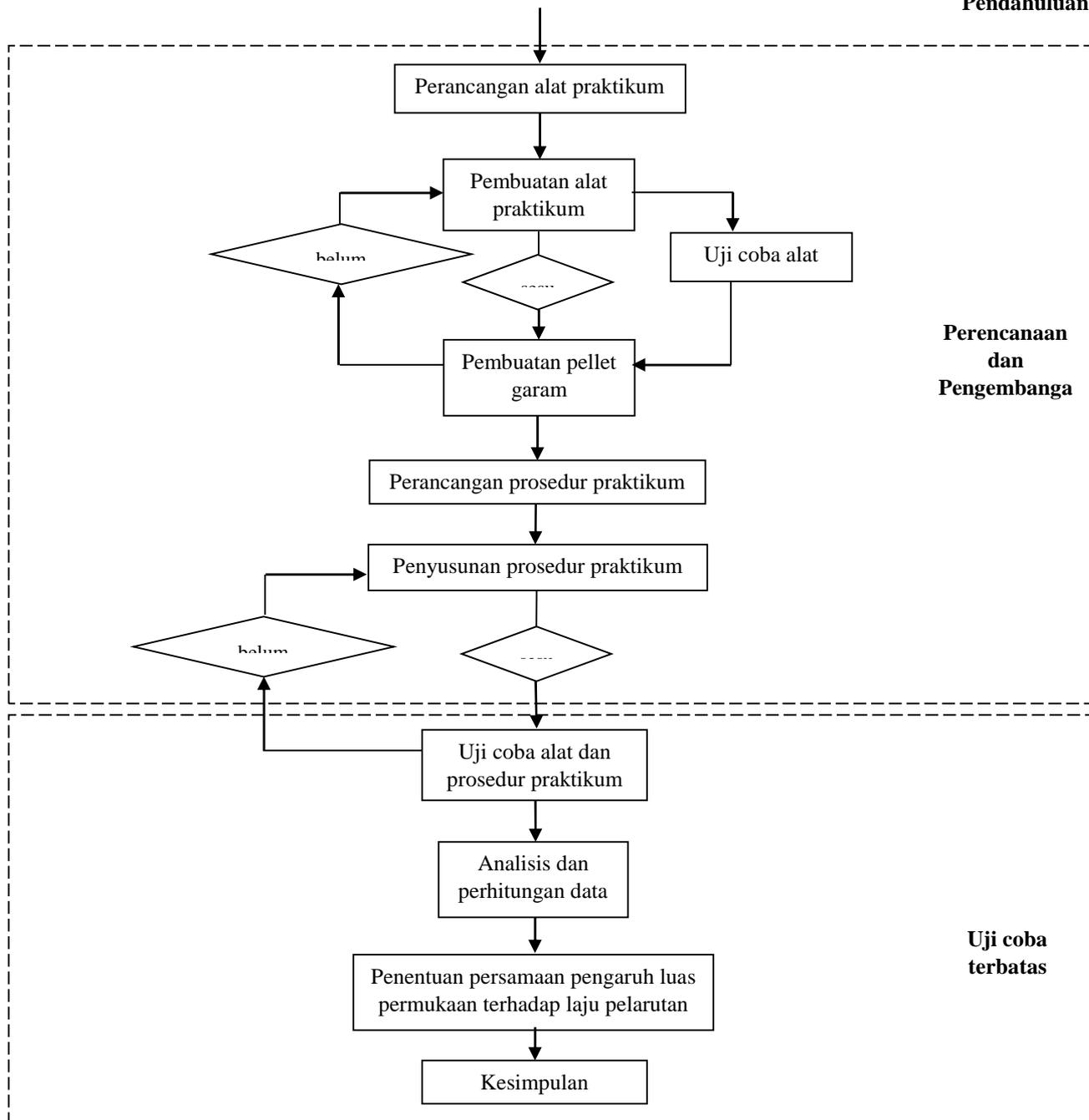
Data pelarutan beberapa garam dalam air dengan dimensi pellet yang berbeda terhadap laju pelarutan diolah dan dianalisis untuk mengkaji pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan.

c. Persamaan pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan

Hasil analisis dan perhitungan data kemudian diplot dalam bentuk grafik antara luas permukaan dengan waktu pelarutan untuk garam dengan dimensi yang berbeda. Dari grafik yang diperoleh, peneliti menghubungkan variabel luas permukaan dengan variabel laju pelarutan NaCl, sehingga diperoleh persamaan pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan NaCl.

Adapun langkah-langkah penelitian yang telah diuraikan di atas secara garis besar disusun ke dalam diagram alur penelitian tersaji pada **Gambar 3.1**.



**Studi
Pendahuluan****Gambar 3.1.** Alur Penelitian

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, wawancara, format analisis prosedur praktikum, jurnal rancangan alat praktikum, jurnal rancangan prosedur kerja, dan jurnal uji coba prosedur praktikum.

1. Tes

Tes dilakukan kepada siswa kelas XI IPA di salah satu sekolah yang ada di Kota Bekasi. Pemberian tes bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa terkait konsep luas permukaan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada tujuh guru kimia di Jawa Barat dengan tujuan mengetahui metode pembelajaran dalam menyampaikan konsep pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi.

3. Format kajian prosedur praktikum

Format kajian prosedur praktikum berisi kajian prosedur praktikum pada topik pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi pada buku kimia SMA kelas XI.

4. Jurnal rancangan alat praktikum

Jurnal rancangan alat praktikum berisi catatan perbaikan-perbaikan selama pembuatan alat dimulai dari pemilihan bahan, desain, dan kepraktisan alat sehingga diperoleh alat praktikum yang terbaik dan digunakan dalam penelitian ini.

5. Jurnal rancangan prosedur praktikum

Jurnal rancangan prosedur praktikum berisi catatan perbaikan-perbaikan selama penyusunan prosedur praktikum mulai dari pemilihan alat dan bahan, kejelasan susunan kalimat dalam redaksi prosedur kerja sehingga diperoleh prosedur praktikum yang terbaik dan digunakan dalam penelitian ini.

6. Jurnal uji coba prosedur praktikum

Jurnal uji coba alat dan prosedur praktikum berisi catatan dan temuan yang diperoleh pada saat melakukan uji coba di laboratorium.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk setiap instrumen dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Data, sumber data, instrumen, dan teknik pengumpulan data

No	Data	Sumber Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Studi Pendahuluan				
1	Pemahaman siswa terkait konsep pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi	Siswa	Soal Esai	Tes tertulis
2	Informasi terkait metode dan penyampaian konsep pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi	Guru	Format pertanyaan wawancara	Wawancara
Studi Literatur				
1	Prosedur praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi	Buku kimia SMA	Format kajian prosedur praktikum	Studi dokumentasi
Rancangan alat dan prosedur praktikum				
1	Rancangan alat praktikum	Alat praktikum	Jurnal rancangan alat praktikum	Evaluasi
2	Penyusunan prosedur praktikum	Prosedur praktikum	Jurnal rancangan prosedur praktikum	Evaluasi
3	Hasil uji coba prosedur praktikum	Hasil uji coba	Jurnal uji coba prosedur praktikum	Observasi

3.6 Teknik Pengolahan Data

Sesuai dengan instrumen yang digunakan maka teknik pengolahan data dalam penelitian ini adalah:

1. Tes

Data berupa jawaban siswa yang terkumpul dilakukan pemeriksaan data selanjutnya diolah menjadi data deskriptif.

2. Wawancara

Data yang diperoleh dari jawaban guru dicatat dan disajikan menjadi data deskriptif.

3. Format kajian prosedur praktikum

Data berupa kajian prosedur praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi dari beberapa buku paket kimia SMA kelas XI dicatat dan disajikan menjadi data deskriptif.

4. Jurnal rancangan alat praktikum

Setelah data catatan pembuatan alat praktikum terkumpul lengkap, peneliti melakukan pemeriksaan data dan analisis data secara deskriptif. Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari hasil analisis, kemudian diperoleh alat praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan.

5. Jurnal rancangan prosedur praktikum

Setelah data catatan kajian prosedur praktikum terkumpul lengkap, peneliti melakukan pemeriksaan data dan analisis data secara deskriptif. Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari hasil analisis, kemudian diperoleh prosedur praktikum pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan.

6. Hasil uji coba prosedur praktikum

Data yang diperoleh dari praktikum berupa data luas permukaan dan waktu pelarutan, masing-masing dari data tersebut dibuat perhitungan rata-rata dan standar deviasi, sehingga diperoleh data yang layak pakai. Setelah itu, data rata-rata hasil uji coba diplotkan dalam bentuk grafik. Dari data tersebut dapat diperoleh nilai k (tetapan laju), dan persamaan pengaruh luas permukaan terhadap laju pelarutan.