

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen sesungguhnya dengan kondisi yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan. Desain penelitian yang digunakan yaitu *one group pretest-posttest design*, yakni eksperimen yang tidak menggunakan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan seperti pada gambar 3.1 berikut.

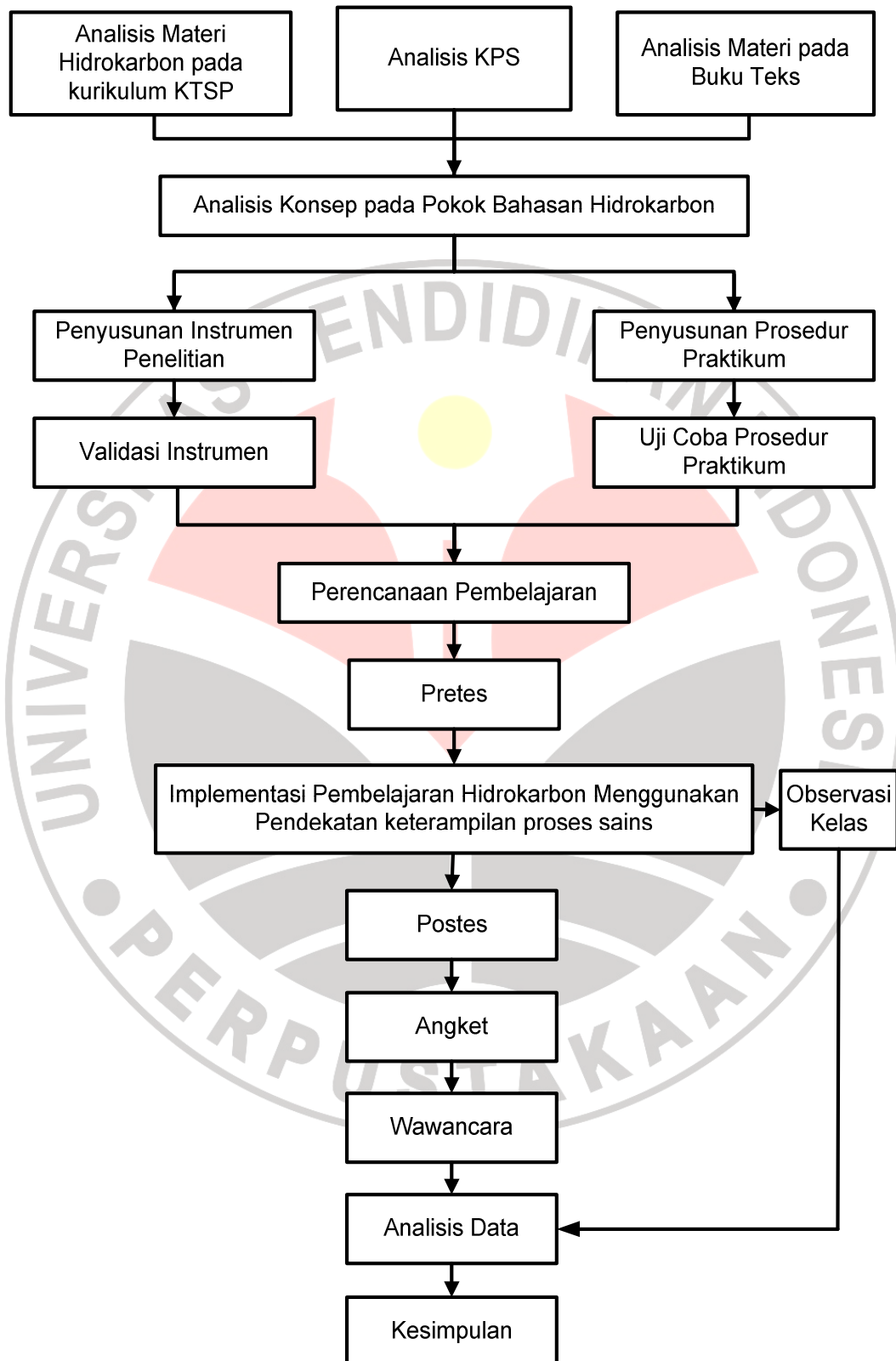


Gambar 3.1 Desain Penelitian

Menurut Arikunto (2002) di dalam desain ini observasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum eksperimen (pretes) dan sesudah eksperimen (postes). Perbedaan antara pretes dan postes diasumsikan merupakan efek dari *treatment* atau perlakuan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini berupa pembelajaran pada pokok bahasan hidrokarbon menggunakan pendekatan keterampilan proses sains.

B. Alur Penelitian

Secara keseluruhan, alur penelitian yang dilaksanakan digambarkan seperti pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Alur Penelitian

Dari alur penelitian pada gambar 3.2, langkah-langkah penelitian yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Menganalisis materi hidrokarbon dalam Kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), buku teks/buku penunjang pelajaran kimia dan dalam jurnal ilmiah.
- b. Menganalisis konsep-konsep yang dapat diajarkan dengan metode praktikum. Dan terpilih materi identifikasi unsur C dan H pada senyawa karbon organik, karena prosedur percobaannya mudah dilakukan dan menggunakan bahan sehari-hari.
- c. Menyusun prosedur praktikum yang dituangkan dalam bentuk lembar kerja siswa (LKS), dan menentukan keterampilan proses sains (KPS) yang akan diteliti.
- d. Melakukan uji coba praktikum identifikasi unsur C dan H dengan tujuan untuk mengetahui jumlah alat dan bahan yang diperlukan, kemudahan dan kejelasannya untuk diamati, dan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum.
- e. Membuat instrumen penelitian meliputi tes tertulis, angket, pedoman observasi dan wawancara.
- f. Sebelum tes tertulis dilaksanakan terlebih dahulu melakukan validasi isi dan konstruk oleh dosen pembimbing.

- g. Untuk mengetahui reliabilitas soal maka terlebih dahulu soal tersebut diujicobakan kepada siswa di luar subyek penelitian yang memiliki kemampuan serupa dengan subyek penelitian.
- h. Penyusunan perencanaan pembelajaran meliputi silabus dan rencana pembelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan sebagai berikut:

- a. Melakukan pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai pokok bahasan hidrokarbon.
- b. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada pokok bahasan hidrokarbon menggunakan keterampilan proses sains.
- c. Melaksanakan postes untuk mengetahui penguasaan akhir dan KPS yang dikembangkan pada pembelajaran hidrokarbon.
- d. Menyebarkan angket kepada seluruh siswa untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai implementasi pendekatan KPS dalam pembelajaran.
- e. Melakukan wawancara dengan siswa untuk memperoleh informasi lebih jauh mengenai hal-hal yang belum terungkap dari angket.
- f. Melakukan wawancara dengan guru untuk mengetahui tanggapan guru mengenai implementasi pendekatan KPS dalam pembelajaran.

3. Tahap Analisis Data dan Pelaporan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Mengolah data hasil penelitian.
- b. Menganalisis dan membahas hasil penelitian.
- c. Menarik kesimpulan.

C. Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA swasta di kota Bandung. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas X sebanyak 37 orang siswa. Selanjutnya siswa dibagi ke dalam tiga kategori kelompok tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan nilai rata-rata ulangan harian mata pelajaran kimia semester ganjil. Adapun kualifikasi pembagian ketiga kategori tersebut mengikuti apa yang diungkapkan Firman (1991:71), yaitu “25% siswa dengan nilai tertinggi pertama dikelompokkan sebagai kategori tinggi, 25 % siswa dengan rangking terendah dikelompokkan sebagai kategori rendah dan sisanya dikelompokkan sebagai kategori sedang”. Adapun jumlah siswa dan nilai rata-rata ulangan siswa pada tiap kategori kelompok ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Nilai Rata-rata Ulangan Harian Siswa

Kategori Kelompok	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata Ulangan Harian
Tinggi	9 orang	71,3
Sedang	18 orang	60,6
Rendah	10 orang	52,7

D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen yaitu tes tertulis, LKS, pedoman observasi, angket dan wawancara.

1. Tes Tertulis

a. Penguasaan Konsep

Tes tertulis yang digunakan berupa tes pilihan berganda yang berjumlah 15 butir soal. Tes pilihan berganda ini disusun berdasarkan kompetensi dasar dan

indikator hasil belajar yang ingin dicapai. Bentuk tes ini digunakan dengan maksud untuk memudahkan penilaian terhadap hasil belajar yang dicapai siswa.

Instrumen ini diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran (pretes) dan setelah pelaksanaan pembelajaran (postes) dengan butir soal yang sama, sehingga dapat diketahui peningkatan penguasaan konsep yang dialami siswa.

Tabel 3.2
Distribusi Soal Penguasaan Konsep tiap Sub Konsep

No.	Sub Konsep Materi Pelajaran	Nomor Soal
1	Kekhasan atom karbon	1, 2, 3, 4, 5, dan 6
2	Alkana, alkena dan alkuna	7, 8, 9, 10, dan 11
3	Isomer	12 dan 13
4	Reaksi-reaksi senyawa karbon	14 dan 15

Sebelum instrumen tersebut digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi isi oleh dosen pembimbing dan guru kimia bersangkutan. Selanjutnya melakukan uji coba soal terhadap siswa diluar subyek penelitian yang telah mempelajari materi hidrokarbon. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas soal.

b. Penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Perangkat tes hasil belajar siswa lainnya adalah tes tertulis KPS (TKPS) yang terdiri dari lima butir soal uraian. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan keterampilan proses sains siswa pada aspek menafsirkan pengamatan dan mengkomunikasikan melalui jawaban yang diberikan.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja ini dijadikan sebagai panduan siswa dalam melakukan praktikum. Bentuk LKS yang digunakan terdiri dari tujuan, teori, alat dan bahan,

langkah kerja, tabel pengamatan, analisis data dan persamaan reaksi, serta kesimpulan yang harus diisi oleh siswa dalam kelompok kerja praktikum. LKS yang telah diisi siswa dimaksudkan untuk mengetahui aspek-aspek keterampilan proses yang dapat dikembangkan pada pembelajaran hidrokarbon. Aspek yang diukur dalam LKS ini mencakup aspek mengamati, menafsirkan pengamatan, dan mengkomunikasikan. Sebelum dipergunakan LKS telah dikonsultasikan pada dosen pembimbing.

3. Pedoman Observasi

Pedoman observasi merupakan alat pengumpul data yang banyak digunakan untuk mengukur tingkah laku individu maupun proses terjadinya suatu kegiatan (Sudjana, 2001). Jenis observasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi langsung, di mana *observer* berada bersama objek yang diselidikinya.

Dalam penelitian ini observasi dibagi dua, yaitu observasi lab dan observasi kelas. Observasi lab bertujuan untuk mencari informasi mengenai proses praktikum yang dilakukan oleh siswa, dan mengetahui keterampilan siswa dalam menggunakan alat dan bahan selama praktikum. Sedangkan observasi kelas bertujuan untuk mengetahui partisipasi aktif siswa selama pembelajaran berlangsung. Pedoman observasi dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel penilaian baik, cukup, dan kurang. Sebelum dipergunakan pedoman observasi telah dikonsultasikan pada dosen pembimbing.

4. Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket tertutup, yaitu angket skala sikap yang terdiri dari seperangkat pernyataan yang responnya mencerminkan sikap subyek terhadap suatu obyek. Dalam skala sikap tersebut pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dinilai oleh siswa dengan sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Siswa hanya memberi *checklist* (√) sesuai dengan pendapatnya pada setiap pernyataan. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pelajaran kimia, bahan ajar, dan model pembelajaran. Sebelum butir pernyataan angket diisi oleh siswa, terlebih dahulu disusun kisi-kisi angket yang dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Angket

No	Indikator	Nomor Angket
1	Sikap dan minat terhadap pelajaran kimia	1, 2, 3 dan 4
2	Sikap siswa terhadap bahan ajar	5, 6 dan 7
3	Sikap siswa terhadap model pembelajaran	8, 9, 10, 11 dan 12

5. Pedoman Wawancara

Wawancara digunakan sebagai alat pengumpul data untuk mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang partisipan dalam menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi. Dalam penelitian ini wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi berkenaan dengan kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi siswa selama pembelajaran, tanggapan, motivasi siswa dan media pembelajaran yang digunakan. Wawancara ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara lisan atau tanya jawab secara langsung antara peneliti dengan siswa.

Oleh karena wawancara ini memerlukan waktu yang lama, maka sampel untuk wawancara diambil hanya masing-masing dua orang dari yang mewakili kategori tinggi, sedang dan rendah. Adapun kisi-kisi wawancara siswa dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Wawancara

No	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Motivasi belajar	1 dan 2
2	Respon tentang penggunaan pendekatan KPS dalam pembelajaran	3, 4, 5, 6 dan 7
3	Pengalaman belajar siswa selama pembelajaran	8
4	Penggunaan media pembelajaran	9 dan 10
5	Saran siswa terhadap pembelajaran kimia	11

E. Validasi Instrumen

1. Validitas Instrumen

Untuk memperoleh instrumen yang valid, peneliti harus bertindak hati-hati dalam penyusunannya. Karena sebuah instrumen dikatakan valid apabila alat tersebut mampu mengukur secara tepat apa yang diinginkan. Hal ini sejalan dengan Arikunto (2002:144) bahwa yang dimaksud dengan validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu alat ukur.

Sedangkan menurut Firman (1991) bahwa validitas isi adalah validitas suatu alat ukur dari segi isi (*content*) bahan pelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut. Cara menilai atau menyelidiki validitas isi suatu alat ukur ialah dengan *judgment* (pertimbangan) kelompok ahli dalam bidang yang diukur. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir soal yang membangun tes

tersebut mengukur setiap aspek berpikir yang disebutkan dalam indikator pembelajaran. Dalam hal ini validasi butir soal dilakukan berdasarkan pertimbangan (*judgement*) dari dosen pembimbing dan guru kimia SMA yang bersangkutan.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas tes merupakan ukuran sejauhmana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang (Firman, 1991). Suatu tes dikatakan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi apabila pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan tes tersebut terhadap subyek yang sama akan memberikan hasil yang sama atau mendekati sama.

Dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha* (Arikunto, 2003:109) dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan: r_{11} = reliabilitas yang dicari
 $\sum \sigma_i$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = varians total
 n = jumlah item

Rumus varians yang digunakan yaitu:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \quad (\text{varians skor tiap butir soal})$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (\text{varians soal})$$

(Arikunto, 2003:109)

Untuk mengetahui interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi ditunjukkan pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5
Kategori Koefisien Reliabilitas Tes

Besarnya nilai r	Interpretasi
0,800-1,000	Sangat tinggi
0,600-0,799	Tinggi
0,400-0,599	Cukup
0,200-0,399	Rendah
0,000-0,199	Sangat rendah

(Arikunto, 1991)

Besar kecilnya koefisien korelasi ini menentukan tinggi rendahnya reliabilitas instrumen.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa butir soal pilihan berganda dan butir soal keterampilan proses sains masing-masing memiliki nilai reliabilitas tes sebesar 0,634 dan 0,662. Hasil ini menunjukkan bahwa butir soal yang digunakan termasuk ke dalam kategori tinggi. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D.3 dan lampiran D.7.

3. Tingkat Kesukaran (F)

Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawab soal (Sudjana, 1990:135). Menurut Firman (1991) analisis tingkat kesukaran soal yaitu proporsi (bagian) dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada pokok uji tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesukaran pokok uji digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{n_T + n_R}{N} \quad (\text{Firman, 1991})$$

Keterangan :

F = Tingkat kesukaran butir soal

n_T = Jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis

n_R = Jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis

N = Jumlah seluruh anggota kelompok tinggi ditambah seluruh anggota kelompok rendah

Menurut Sudijono (1996:370), butir soal dikatakan baik apabila butir soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar, dengan kata lain tingkat kesukarannya adalah sedang. Kriteria tingkat kesukaran suatu butir soal dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 3.6
Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran	Kategori
$F < 0,25$	Sukar
$0,25 \leq F \leq 0,75$	Sedang
$F > 0,75$	Mudah

(Firman, 1991)

Setelah dilakukan analisis, butir soal penguasaan konsep yang digunakan memiliki tingkat kesukaran sebagai berikut:

Tabel 3.7
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

Kategori	Nomor Soal
Sedang	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, dan 20
Mudah	2, 4, 13 dan 12

Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran D.4.

Berdasarkan hasil analisis butir soal KPS menunjukkan bahwa seluruh soal KPS memiliki tingkat kesukaran sedang. Hasil analisis selengkapnya disajikan pada lampiran D.8.

4. Daya Pembeda (D)

Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong tinggi dengan siswa yang tergolong rendah, artinya bila soal tersebut diberikan kepada anak yang mampu maka hasilnya akan menunjukkan prestasi yang tinggi dan sebaliknya (Sudjana, 1990:141; Sudijono, 1996:386). Pendapat ini senada dengan apa yang diungkapkan oleh Firman (1991) bahwa daya pembeda soal dapat membedakan siswa yang menguasai materi pelajaran dan siswa yang tidak menguasai materi pelajaran.

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Suatu pokok uji dianggap mempunyai daya pembeda memadai untuk suatu tes jika harga $D \geq 0,25$ (Firman, 1991). Penentuan daya pembeda (D) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{n_T - n_R}{N_T} \quad (\text{Firman, 1991})$$

Keterangan :

n_T = Jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis

n_R = Jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis

N_T = Jumlah seluruh anggota kelompok tinggi ditambah seluruh anggota kelompok rendah

Setelah dilakukan analisis, butir soal penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3.8
Hasil Analisis Daya Pembeda

Kategori	Nomor Soal
Baik	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19 dan 20
Buruk	2, 4, 12, 13, dan 15

Hasil analisis selengkapnya disajikan pada lampiran D.5.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis butir soal penguasaan konsep yang digunakan berjumlah 15 soal dari 20 soal. Adapun butir penguasaan konsep yang terseleksi ditunjukkan dalam lampiran B.2. Sedangkan daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal keterampilan proses sains menunjukkan bahwa seluruh soal memiliki daya pembeda yang baik dan tingkat kesukaran sedang.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Tahap Persiapan

- a. Menyusun proposal penelitian sampai disetujui oleh dosen pembimbing.
- b. Melakukan analisis terhadap materi kimia yang terdapat pada silabus dan buku teks.
- c. Menyusun prosedur praktikum dalam bentuk lembar kerja siswa (LKS).
- d. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi tes tertulis penguasaan konsep dan KPS, LKS, pedoman observasi, angket, dan wawancara.
- e. Mempersiapkan surat izin penelitian.

- f. Melakukan observasi awal di sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian.
- g. Melakukan uji coba instrumen.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melaksanakan pretes sebelum implementasi model pembelajaran untuk mengetahui penguasaan konsep awal siswa pada materi hidrokarbon.
- b. Implementasi model pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada materi hidrokarbon. Data yang terkumpul pada pemberian perlakuan ini meliputi data hasil tes, hasil observasi selama pembelajaran, dan data hasil pengisian lembar kerja siswa.
- c. Melaksanakan postes setelah implementasi model pembelajaran untuk mengetahui penguasaan konsep akhir siswa yang diasumsikan sebagai hasil pembelajaran.
- d. Menyebarkan angket setelah pelaksanaan postes pada seluruh subyek penelitian.
- e. Melakukan wawancara terhadap 6 orang siswa, masing-masing kategori kelompok tinggi, sedang, dan rendah terdiri dari 2 orang siswa.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna apapun. Agar data hasil penelitian memiliki makna dan memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan, maka data diolah sehingga dapat memberikan arahan untuk pengkajian lebih lanjut. Sebelum

dilakukan analisis data, seluruh siswa yang dijadikan sampel penelitian dikelompokkan ke dalam tiga kategori. Pengelompokkan siswa dalam satu kelas dilakukan untuk mengetahui kedudukan siswa tersebut dalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokkan juga bertujuan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dikembangkan sesuai diterapkan untuk semua kategori kelompok siswa.

Untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan pada Bab I, maka data diolah dan dianalisis sebagai berikut:

1. Untuk menjawab permasalahan penelitian pertama dilakukan pengolahan data pretes dan postes siswa. Data tersebut diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Data yang diperoleh dari hasil tes (pretes dan postes) diberi skor dengan kriteria sebagai berikut:
 - (i) Jika item soal dijawab dengan benar, maka diberi nilai satu.
 - (ii) Jika item soal dijawab salah, maka diberi nilai nol.
 - b. Menghitung nilai pretes dan postes masing-masing siswa pada setiap kategori menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\sum \text{jawaban soal yang benar}}{\text{total soal}} \times 10 \dots\dots\dots(1)$$

Mengubah nilai tersebut ke dalam persentase dengan rumus:

$$\text{Nilai siswa (\%)} = \frac{\sum \text{jawaban soal yang benar}}{\text{total soal}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

- c. Menerjemahkan hasil persentase pretes dan postes berdasarkan kriteria kemampuan menurut Arikunto (2003:245) pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.9
Kriteria Penilaian Kemampuan

Nilai (%)	Kriteria Kemampuan
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat kurang

- d. Menafsirkan data persentase peningkatan yang diperoleh dengan menggunakan kriteria yang terdapat pada tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10
Tafsiran Persentase Peningkatan

Persentase	Tafsiran Kualitatif
0	Tidak ada
0 - 25	Sebagian kecil
26 - 49	Hampir separuhnya
50	Separuhnya
51 - 75	Sebagian besar
76 - 99	Hampir seluruhnya
100	Seluruhnya

(Koentjaraningrat, 1997)

- e. Menghitung normalisasi gain (%) dari hasil pretes dan postes siswa dengan menggunakan rumus (Meltzer, 2002):

$$\text{Normalisasi gain (\%)} = \frac{\text{Nilai}_{\text{postes}} - \text{Nilai}_{\text{pretes}}}{\text{Nilai}_{\text{maksimum}} - \text{Nilai}_{\text{pretes}}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

- f. Uji signifikansi perbedaan dua rata-rata antara skor pretes dan postes melalui tahapan sebagai berikut:

(1) Uji normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam pengolahan data ini yaitu tes kecocokan *Chi-kuadrat*. Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah skor

pretes dan postes berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah dalam uji normalitas yaitu:

- Menghitung rata-rata skor pretes dan postes dengan rumus: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$

Keterangan: \bar{x} = skor rata – rata

$\sum x_i$ = jumlah skor tiap siswa

n = jumlah siswa

- Menghitung varians masing-masing skor pretes dan postes dengan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan: x_i = skor tiap siswa

$\sum x_i^2$ = jumlah kuadrat skor tiap siswa

$(\sum x_i)^2$ = kuadrat jumlah skor tiap siswa

n = jumlah siswa

- Membuat daftar distribusi frekuensi observasi (O_i) dan frekuensi ekspektasi (E_i) baik untuk data pretes maupun postes, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Menentukan rentang (r) : $r = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$

b) Menentukan banyak kelas (k) dengan aturan *Sturges*:

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

n menyatakan jumlah siswa

c) Menentukan panjang kelas interval (p) : $p = \frac{r}{k} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$

d) Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas didapat dari ujung kelas atas ditambah 0,5 dan ujung kelas bawah dikurangi 0,5.

e) Menghitung batas nyata (z) masing-masing kelas interval dengan

$$\text{menggunakan rumus } Z\text{-score} : z = \frac{k - \bar{x}}{s}$$

Keterangan: \bar{x} = skor rata-rata

k = banyak kelas

s = simpangan baku

Simpangan baku adalah akar dari varians

f) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval dengan rumus:

$$l = |l_1 - l_2|$$

Keterangan: l = luas kelas interval

l_1 = batas daerah atas kelas interval

l_2 = batas daerah bawah kelas interval

g) Menghitung harga frekuensi ekspektasi (E_i) dengan rumus: $E_i = n \times f$

- Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-kuadrat*:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan: O_i = frekuensi observasi (pengamatan)

E_i = frekuensi ekspektasi (diharapkan)

- Mengkonsultasikan harga χ^2 di atas pada tabel *Chi-kuadrat* dengan derajat kebebasan tertentu sebesar banyaknya kelas interval dikurangi tiga ($dk = k - 3$). Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ maka skor pretes dan postes berdistribusi normal. Dan sebaliknya, jika harga $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka skor pretes dan postes tidak berdistribusi normal.

(2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya varians skor yang diperoleh siswa pada pretes dan postes. Uji ini dapat dilakukan bila skor pretes dan postes berdistribusi normal. Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji homogenitas varians ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan varians skor pretes dan postes.
- 2) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk_1 = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1$$

- 3) Menghitung nilai F (tingkat homogenitas) dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{s_b^2}{s_k^2} \quad (\text{Luhut Panggabean, 2000:151})$$

Keterangan: F_{hitung} = nilai yang dicari

s_b^2 = varians terbesar

s_k^2 = varians terkecil

- 4) Menentukan nilai F_{tabel} dengan $dk_1 = n_1 - 1$, $dk_2 = n_2 - 1$, dan $\alpha = 0,05$
- 5) Menentukan kriteria pengujian homogenitas:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansnya homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua variansnya tidak homogen

(3) Uji Perbedaan Dua Nilai Rata-rata

Uji ini dilakukan untuk mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan antara skor rata-rata pretes dengan skor rata-rata postes baik secara keseluruhan maupun tiap kelompok siswa. Uji perbedaan rata-rata skor pretes dan postes dalam penelitian ini digunakan uji t. Uji t ini dilakukan bila data pretes dan postes berdistribusi normal dan variansnya homogen. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji t adalah sebagai berikut:

- a) Menghitung standar deviasi gabungan (dsg) dengan rumus:

$$dsg = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1 + (n_2 - 1) s_2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan: n_1 = jumlah siswa yang mengikuti pretes

n_2 = jumlah siswa yang mengikuti postes

S_1 = simpangan baku skor pretes

S_2 = simpangan baku skor postes

- b) Mencari nilai t, dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{dsg \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan: \bar{x}_1 = skor rata-rata pretes

\bar{x}_2 = skor rata-rata postes

- c) Menentukan derajat kebebasan: $db = n_1 + n_2 - 2$

- d) Menguji hipotesis dengan melihat nilai t dari tabel distribusi t, dimana

$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(db)}$ dengan α adalah taraf signifikansi sebesar 5%.

- e) Kriteria pengujian: Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dengan skor postes. Dan sebaliknya, Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dengan skor postes.

2. Untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua digunakan data hasil observasi lab, pengisian LKS, dan tes KPS (TKPS).

- (1) Data Observasi Lab

Data dari hasil observasi lab selama pembelajaran diberi nilai baik, cukup dan kurang, selanjutnya dideskripsikan dalam bentuk tabel. Data hasil observasi

dideskripsikan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung dan mengetahui keterampilan siswa dalam menggunakan alat dan bahan selama praktikum.

(2) Data LKS

Data yang berasal dari hasil LKS diperoleh dengan memberi nilai secara kualitatif dari LKS yang diisi siswa. Kemudian dituliskan dalam bentuk tabel berdasarkan setiap aspek KPS yang dikembangkan.

(3) Hasil Tes KPS (TKPS)

Data tes KPS diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a). Data yang diperoleh dari hasil tes tiap aspek KPS siswa, diberi skor dengan mengacu pada penskoran analisis data dari Mc.Nay dan Melville (Rostina, 2000:54) yang dimodifikasikan yaitu:

Tabel 3.11
Kriteria Skor Aspek KPS

Kriteria	Skor
Jawaban yang tepat	2
Jawaban yang kurang tepat	1
Jawaban yang salah atau tidak tepat	0

- b). Menghitung skor tiap aspek keterampilan proses sains (KPS).
c). Menghitung nilai jawaban TKPS tiap siswa dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{total skor}} \times 10$$

- d). Menjumlahkan skor seluruh siswa untuk tiap aspek KPS.

- e). Menghitung rata-rata skor seluruh siswa untuk tiap aspek KPS dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor}}{n}$$

Dimana n = Jumlah siswa

- f). Mengubah jumlah skor ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai (\%)} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

- g). Menentukan tingkat penguasaan siswa pada tiap aspek KPS berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Muhibin Syah (1995) seperti pada tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12
Skala Kategori Kemampuan

Nilai	Kategori Kemampuan
81 – 100 %	Sangat tinggi
61 – 80 %	Tinggi
41 – 60 %	Sedang
21 – 40 %	Rendah
0 – 20 %	Sangat rendah

3. Untuk menjawab pertanyaan penelitian ketiga digunakan data hasil angket dan wawancara siswa yang terlibat dalam pembelajaran yang dideskripsikan secara naratif.

Jenis angket dalam penelitian ini adalah angket skala sikap *Likert*.

Dalam menentukan bobot skor skala *Likert*, maka setiap pernyataan diberi skala 5-4-3-2-1 (Direktorat Pendidikan Menengah Umum, 2004).

Tabel 3.13
Skor Angket Sikap Siswa

Alternatif Jawaban Angket	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Untuk menghitung hasil angket siswa, maka digunakan rumus:

$$\text{Skor angket} = \frac{\sum f \cdot x}{n}$$

Keterangan:

f = Frekuensi alternatif jawaban

x = Skor skala *Likert*

n = Jumlah sampel

