

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan sebuah teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep dan melihat pengaruh teks perubahan konseptual tersebut terhadap pemahaman dan pola perubahan konsep siswa, oleh karena itu metode yang digunakan adalah metode pengembangan dan validasi (*development and validation*). Teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor dikembangkan melalui tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap validasi dan tahap pengolahan data kualitatif. Sebelum dilakukan penyusunan teks perubahan konseptual, terlebih dahulu dilakukan analisis mengenai kompetensi inti dan kompetensi dasar materi suhu dan kalor di kelas VII SMP. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa luas dan dalam materi yang diperlukan untuk menyusun teks perubahan konseptual. Selanjutnya dilakukan analisis mengenai miskonsepsi apa saja yang sering muncul pada materi suhu dan kalor. Adapun informasi mengenai miskonsepsi-miskonsepsi ini diperoleh melalui hasil analisis jurnal-jurnal internasional maupun penelitian-penelitian dalam negeri. Selanjutnya miskonsepsi yang sesuai dengan tingkatan siswa dipilih dan dirubah menjadi kartun konsep, dan kemudian ditambahkan pada tahap pengungkapan miskonsepsi siswa dalam teks perubahan konseptual.

Tahap validasi dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian yang dikembangkan oleh peneliti untuk melihat kualitas dari teks perubahan konsep berbasis kartun konsep yang telah dikembangkan. Aspek penilaian mencakup tiga aspek utama yaitu aspek ciri khas teks perubahan konseptual, aspek penyajian dan aspek cakupan materi. Selanjutnya dilakukan uji terbatas pada siswa untuk melihat pengaruh teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep terhadap pemahaman dan perubahan konsepsi siswa. Pada uji ini digunakan dua kelompok subjek yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang masing – masing dilakukan dua kali observasi yaitu sebelum dan sesudah pemberian bahan bacaan.

Sebelum diberi bahan bacaan, siswa kedua kelompok diberikan *pretest* berupa soal *three-tier test* dengan butir soal yang sama untuk mengetahui

konsepsi dan skor pemahaman awal siswa. Kemudian siswa kelompok eksperimen ditugaskan untuk membaca teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep, sedangkan siswa kelompok kontrol ditugaskan untuk membaca buku teks sekolah. Kedua kelompok siswa diberikan waktu yang sama untuk membaca kedua bahan bacaan. Setelah tugas membaca, siswa kedua kelompok kembali diberikan soal *three-tier test* dengan butir soal yang sama dengan *pretest* sebagai *posttest* untuk melihat konsepsi dan skor pemahaman akhir siswa serta menemukan pola perubahan konsep mereka.

## **B. Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas VIII yang terdiri dari 6 kelas yaitu VIIIA, VIIIB, VIIIC, VIIID, VIIIE, dan VIIIF dengan jumlah total 208 siswa. Seluruh siswa ini telah mempelajari materi suhu dan kalor di kelas VII semester 2. Penempatan siswa di kelas VIII dilakukan oleh sekolah berdasarkan kemampuan siswa secara merata dan penelitian dilakukan pada awal pertemuan di semester pertama, sehingga walaupun kelas VIIIB diajar oleh guru IPA yang berbeda dengan kelas lainnya dapat dikatakan bahwa kemampuan siswa di tiap kelas adalah sama.

Selanjutnya 208 siswa ini dibagi menjadi 2 kelompok sesuai dengan kelasnya yaitu kelompok eksperimen yang terdiri atas 105 siswa dari kelas VIIIA, VIIIB, dan VIIIC, serta kelompok kontrol yang terdiri atas 103 siswa dari kelas VIIID, VIIIE, dan VIIIF. Namun, ada pelaksanaannya 2 orang siswa dari kelompok eksperimen dan 2 orang dari kelompok kontrol hanya mengikuti *pretest* saja, dan 1 orang dari kelompok kontrol hanya mengikuti *posttest* saja. Sehingga yang dijadikan subjek dalam penelitian ini hanya berjumlah 203 siswa.

## **C. Definisi Operasional**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dan memperjelas maksud tentang istilah dalam penelitian ini, maka diberikan definisi operasional terhadap variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian antara lain sebagai berikut:

## 1. Perubahan Konseptual

Perubahan konseptual yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perubahan kategori pemahaman siswa pada *posttest* jika dibandingkan dengan *pretest* sebagai akibat dari tugas membaca. Pemahaman siswa dibedakan menjadi 4 kategori seperti yang dilakukan oleh Kusumah (2013) dalam penelitiannya berdasarkan jawaban siswa pada *three-tier test*, yaitu *understand the concepts* atau memahami konsep, *lack of knowledges* atau kurangnya pengetahuan siswa mengenai suatu konsep, *error* dimana siswa memberikan jawaban yang tidak berhubungan atau adanya kecenderungan siswa menebak jawaban dalam mengerjakan soal, dan *misconceptions* atau siswa mengalami miskonsepsi pada konsep tertentu. Sedangkan pemahaman konsep dalam penelitian ini merujuk pada sejauh mana siswa memahami konsep-konsep suhu dan kalor dilihat dari skor akhir siswa dalam menjawab soal *three-tier test*. Penskoran didasarkan pada kategori konsepsi siswa dimana kategori memahami konsep diberi skor 3, kategori *lack of knowledges* diberi skor 2, kategori *error* diberi skor 1, dan kategori *misconceptions* diberi skor 0.

## 2. Teks Perubahan Konseptual Berbasis Kartun Konsep

Teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor hanya diberikan pada siswa kelompok eksperimen. Teks perubahan konseptual dalam hal ini dikombinasikan dengan kartun konsep pada tahapan identifikasi konsepsi siswa yang dibuat dengan menggunakan aplikasi online *bistrrips.com*. Teks perubahan konseptual pada penelitian ini disusun oleh peneliti sesuai dengan karakteristik teks perubahan konseptual dan kemudian dinilai dengan lembar penilaian khusus yang juga disusun oleh peneliti dengan mengadopsi dari lembar penilaian yang dikeluarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) pada tahun 2014. Aspek yang dinilai dari teks perubahan konseptual terdiri atas 3 aspek utama yaitu aspek ciri khas teks perubahan konseptual, aspek penyajian dan aspek cakupan materi. Sedangkan buku teks sekolah dalam penelitian ini adalah buku IPA kelas 7 semester 2 berupa Buku Sekolah Elektronik (BSE) terbitan Kemendikbud tahun pada 2013 yang digunakan di sekolah subyek penelitian sebagai buku pegangan siswa.

### 3. Materi Suhu dan Kalor

Materi suhu dan kalor dalam penelitian ini adalah materi suhu dan kalor yang dipelajari siswa pada kelas VII semester genap. Kompetensi dasar dari KI 3 yang harus dipenuhi siswa dalam materi ini adalah KD 3.7 yaitu memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.

#### D. Variabel Penelitian

##### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel-variabel yang (mungkin) menyebabkan, memengaruhi, atau berefek pada *outcome* (Creswell, 2013:77). Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis teks bacaan siswa, yaitu teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep dan buku teks sekolah.

##### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel-variabel yang bergantung pada variabel-variabel bebas. Variabel terikat ini merupakan *outcome* atau hasil dari pengaruh variabel bebas (Creswell, 2013:77). Variabel terikat dari penelitian ini adalah konsepsi siswa.

##### 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel bebas jenis khusus karena variabel ini secara potensial juga dapat memengaruhi variabel terikat (Creswell, 2013:78). Variabel yang dikontrol dalam penelitian ini adalah materi teks pembelajaran yang dibaca oleh siswa yaitu materi suhu dan kalor, dan lamanya waktu siswa membaca teks yang diberikan.

#### E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

##### 1. Instrumen berupa tes.

Instrumen ini berupa *three-tier test* untuk mengetahui pengetahuan awal dan perubahan konseptual siswa setelah diberikan tugas membaca, baik berupa teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep maupun buku teks sekolah. Butir

soal yang digunakan merupakan butir soal yang telah disusun sebelumnya dalam penelitian Kusumah (2013). Butir soal gunakan berbentuk pilihan ganda dengan alasan terbuka dan disertai dengan *CRI*. Jadi siswa selain diminta untuk memilih jawaban dari pertanyaan, siswa juga diminta untuk menuliskan alasan mengapa ia memilih jawaban tersebut dan memilih apakah mereka yakin terhadap jawaban yang dipilihnya. Dari soal yang telah disusun dan divalidasi dalam penelitian Kusumah (2013) dipilih 10 soal yang dianggap paling mewakili untuk menggali miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor yang disajikan pada Lampiran B.1.

Pada butir soal yang diujikan tidak mencakup konsep mengenai mekanisme makhluk hidup dalam mempertahankan suhu tubuhnya. Hal ini disebabkan karena belum ditemukan literatur yang menjabarkan miskonsepsi mengenai konsep ini. Oleh karena itu butir soal yang diujikan hanya mencakup konsep yang sering ditemui terjadi pada siswa saja yaitu konsep suhu, kalor dan perpindahan kalor.

## 2. Instrumen berupa non tes.

Instrumen ini berupa lembar penilaian teks perubahan konseptual, angket dan pedoman wawancara.

### a. Lembar penilaian teks perubahan konseptual

Lembar penilaian teks perubahan konseptual digunakan untuk menilai kualitas dari teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep yang dikembangkan oleh peneliti. Lembar penilaian ini disusun dengan mengadaptasi lembar penilaian buku yang Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) pada tahun 2014, yang terdiri atas aspek cakupan materi dan aspek penyajian ditambah aspek ciri khas teks perubahan konseptual. Lembar penilaian ini kemudian divalidasi agar benar-benar dapat digunakan untuk menilai teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep. Analisis validitas yang digunakan dalam penelitian ini hanya berupa *logical validity* (validitas logis) dengan mengkonsultasikan lembar penilaian pada ahli penilai (*expert judgment*) untuk mendapatkan *content validity* (validasi isi) dari lembar penilaian teks perubahan konseptual yang disusun. Ahli yang memvalidasi lembar penilaian ini adalah tiga orang ahli di bidangnya baik asesmen, konten

IPA, maupun bahan ajar yang dapat dilihat pada Lampiran C.1. Analisis hasil validasi digunakan CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Indeks*). Adapun langkah-langkah menggunakan CVR diuraikan sebagai berikut:

- 1) Menentukan kriteria penilaian tanggapan responden (validator).

Kriteria penilaian butir pertanyaan validasi mengikuti kriteria yang diajukan oleh Lawshe (1975) sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Kriteria penilaian menurut Lawshe**

| Kriteria | Bobot |
|----------|-------|
| Ya       | 1     |
| Tidak    | 0     |

- 2) Memberikan skor pada jawaban item dengan menggunakan CVR.

Menghitung nilai CVR (*Content Validity Ratio*)

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \dots (3.1)$$

Keterangan:

$n_e$  = jumlah responden yang menyatakan “ya”

$N$  = jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR:

- a) Jika jumlah responden yang menyatakan “ya” kurang dari  $\frac{1}{2}$  dari total responden, maka nilai CVR = -
- b) Jika jumlah responden yang menyatakan “ya”  $\frac{1}{2}$  dari total responden, maka nilai CVR = 0
- c) Jika jumlah responden yang menyatakan “ya” lebih dari  $\frac{1}{2}$  dari total responden, maka nilai CVR = 0 – 0.99
- d) Jika seluruh responden menyatakan “ya”, maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0.99 disesuaikan dengan jumlah responden)

Hasil perhitungan CVR dan CVI berupa angka 0-1 yang dapat dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Indeks CVR untuk validasi isi**

| Indeks CVR  | Kriteria      |
|-------------|---------------|
| 0,00 – 0,33 | Tidak sesuai  |
| 0,34 – 0,67 | Sesuai        |
| 0,68 – 1,00 | Sangat sesuai |

(Lawshe, 1975)

$$CVI = \frac{\text{jumlah keseluruhan CVR}}{\text{jumlah butir soal}} \quad \dots (3.2)$$

Dari hasil validasi yang dapat dilihat pada Lampiran C.1, kesemua responden menyatakan “ya” pada semua aspek penilaian. Berdasarkan ketentuan indeks maka nilai *CVR* dan *CVI* bernilai 1, yang berarti lembar penilaian sangat sesuai untuk digunakan menilai teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep yang disusun oleh peneliti.

b. Angket.

Angket digunakan untuk melihat tanggapan siswa terhadap bahan bacaan yang diberikan. Angket merupakan salah satu instrumen yang sering digunakan untuk mengungkap opini atau sikap anak terhadap suatu permasalahan. Adapun tujuan pemberian angket tanggapan yaitu:

- 1) Mengungkapkan persepsi siswa tentang teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor.
- 2) Mengungkapkan minat siswa dalam membaca teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor.

Angket diberikan pada akhir pembelajaran setelah siswa mengerjakan *posttest*. Angket tanggapan siswa berupa pertanyaan yang akan dijawab dengan “ya” atau “tidak”, dimana siswa hanya diminta memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia.

c. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara tidak terstruktur. Dalam hal ini maka mula-mula pewawancara menanyakan serentetan pertanyaan secara garis besar yang sudah disiapkan, kemudian satu persatu diperdalam dalam mengorek keterangan lebih lanjut. Dengan demikian jawaban yang diperoleh bisa meliputi semua variabel, dengan keterangan lengkap dan mendalam. Kisi-kisi pertanyaan dalam pedoman wawancara disusun untuk melihat tanggapan siswa terhadap bahan bacaan dan mengetahui sebab-sebab dari kesalahan yang mungkin terjadi. Yang menjadi objek wawancara dalam penelitian ini adalah beberapa siswa yang mewakili kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang telah

membaca buku teks sekolah dan teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep.

## F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Pengolahan datanya dapat dirinci sebagai berikut:

### 1. Pengolahan Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh adalah berupa data hasil penilaian teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep, dan data *pretest - posttest* dari *three-tier test* untuk melihat konsepsi siswa dan pemahaman serta perubahan konsep siswa. Adapun langkah-langkah analisis data kuantitatif sebagai berikut:

- a. Kualitas teks perubahan konseptual.

Data skor penilaian teks perubahan konseptual diolah menggunakan rumus:

$$Skor = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \dots(3.3)$$

Skor yang diperoleh kemudian disesuaikan dengan tabel kriteria kualitas teks perubahan konseptual berikut yang diadaptasi dari tabel kriteria CVR dan CVI menurut Lawshe (1975):

**Tabel 3.3 Kriteria kualitas teks perubahan konseptual**

| Skor      | Kriteria    |
|-----------|-------------|
| 0.00-0.33 | Kurang baik |
| 0.34-0.66 | Cukup baik  |
| 0.67-1.00 | Baik        |

Khusus untuk aspek cakupan materi, setiap pilihan penilai dari cakupan materi terlebih dahulu diberi bobot sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Bobot nilai kriteria aspek cakupan materi**

| Kriteria     | Bobot |
|--------------|-------|
| Sesuai       | 1     |
| Tidak Sesuai | 0     |

- b. Data hasil *pretest* dan *posttest*.

Data hasil *pretest* dan *posttest* siswa digunakan untuk melihat profil dan tingkat pemahaman siswa pada materi suhu dan kalor. Adapun proses pengolahan datanya disajikan sebagai berikut:

- 1) Memberikan kode kategori dan bobot skor pada hasil jawaban siswa.



Pengkategorian konsepsi siswa berdasarkan kombinasi jawaban siswa pada *three-tier test* mengikuti teknik analisis yang dilakukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Kusumah (2013). Teknik analisis ini didasarkan pada kombinasi jawaban siswa pada *two-tier test* dan skala *confidence rating*. Agar lebih mudah dalam mengolah data, setiap kategori jawaban diberi kode yang menunjukkan singkatan dari kategori tersebut. Secara sederhana, cara pemberian kode disajikan dalam Tabel 3.5 sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Pemberian kode berdasarkan tipe jawaban siswa**

| Kategori  | Tipe Jawaban  | Kode      |
|---|---|-----------|
| Memahami konsep / <i>Understand the concept</i> | Jawaban benar, alasan benar, dan skala $CR \geq 4$  | UC        |
| Error   | Jawaban salah, alasan benar, dan skala $CR \geq 4$  | Error     |
|   | Jawaban benar, alasan salah, dan skala $CR \geq 4$ (jawaban dan alasan tidak berhubungan) | Error-TB  |
|   | Jawaban benar, alasan benar, dan skala $CR \geq 4$ (jawaban dan alasan tidak berhubungan) | Error-TB  |
| <i>Lack of Knowledge</i>                        | Jawaban benar, alasan benar, dan skala $CR \leq 3$  | LoK-True  |
|   | Jawaban benar, alasan salah, dan skala $CR \leq 3$  | LoK-...   |
|   | Jawaban salah, alasan benar, dan skala $CR \leq 3$  | LoK-Error |
|   | Jawaban salah, alasan salah, dan skala $CR \leq 3$  | LoK-...   |
|   | Jawaban benar, alasan salah, dan skala $CR \leq 3$ (jawaban dan alasan tidak berhubungan) | LoK-TB    |
|   | Jawaban salah, alasan salah, dan skala $CR \leq 3$ (jawaban dan alasan tidak berhubungan) | LoK-TB    |
| Miskonsepsi                                     | Jawaban benar, alasan benar, dan skala $CR \geq 4$  | M-...     |
|   | Jawaban benar, alasan benar, dan skala $CR \geq 4$  | M-...     |

(Kusumah, 2013)

Pernyataan miskonsepsi yang digunakan sebagai distraktor soal diurutkan terlebih dahulu. Pernyataan miskonsepsi pada soal *three-tier test* yang digunakan seluruhnya berjumlah 18 pernyataan, sehingga titik-titik pada kode tipe ini kemudian nantinya akan diisi dengan nomor urut miskonsepsi yang disajikan pada tabel indikasi miskonsepsi pada Lampiran B.2.

Sedangkan untuk menilai pemahaman siswa, tiap kategori ini secara umum diberikan bobot. Bobot skor dari tiap kategori disajikan pada Tabel 3.6 berikut:

**Tabel 3.6 Bobot tiap kategori jawaban siswa**

| Kategori                       | Bobot skor |
|--------------------------------|------------|
| <i>Understand the concepts</i> | 3          |
| <i>Lack of knowledge</i>       | 2          |
| Error                          | 1          |
| Miskonsepsi                    | 0          |

2) Menguji normalitas data sebagai uji prasyarat.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Terdistribusi normal suatu data awal siswa menunjukkan pembelajaran dapat dilakukan tanpa ada syarat tertentu. Sedangkan makna terdistribusi normal untuk data hasil pembelajaran digunakan untuk menentukan uji selanjutnya dalam pengujian hipotesis berupa uji statistik parametrik atau nonparametrik. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah  $\chi^2$  (Chi kuadrat), dengan menggunakan persamaan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \quad \dots (3.4)$$

Keterangan :

$\chi^2$  = chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi pengamatan

$e_i$  = frekuensi yang diharapkan (ekspektasi)

k = jumlah kelas interval

Penentuan normalitas data digunakan hipotesis normalitas sebagai berikut:

$H_0$  : data normal;  $\pi_1 = \pi_2$

$H_1$  : data tidak normal;  $\pi_1 \neq \pi_2$

Kriteria penolakan  $H_0$  pada uji normalitas yaitu “Tolak  $H_0$  bila  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  dan terima  $H_0$  bila keadaan lainnya”.

3) Menguji homogenitas data sebagai uji prasyarat

Uji homogenitas data hasil tes untuk menentukan uji hipotesis yang akan digunakan uji Fisher (uji F). Uji homogenitas dengan menggunakan uji F untuk dua populasi. Uji ini disebut juga dengan uji *homogenitas varians* yaitu bahwa variasi populasi kelompok sama besar dengan variasi

populasi kelompok kedua. Uji F untuk dua populasi menurut Coladarci *et al.*, (2011) disajikan oleh persamaan 3.5.

$$F = \frac{\text{varians besar}}{\text{varians kecil}} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \dots (3.5)$$

Keterangan :

$S_1$  = varians besar dari salah satu kelompok

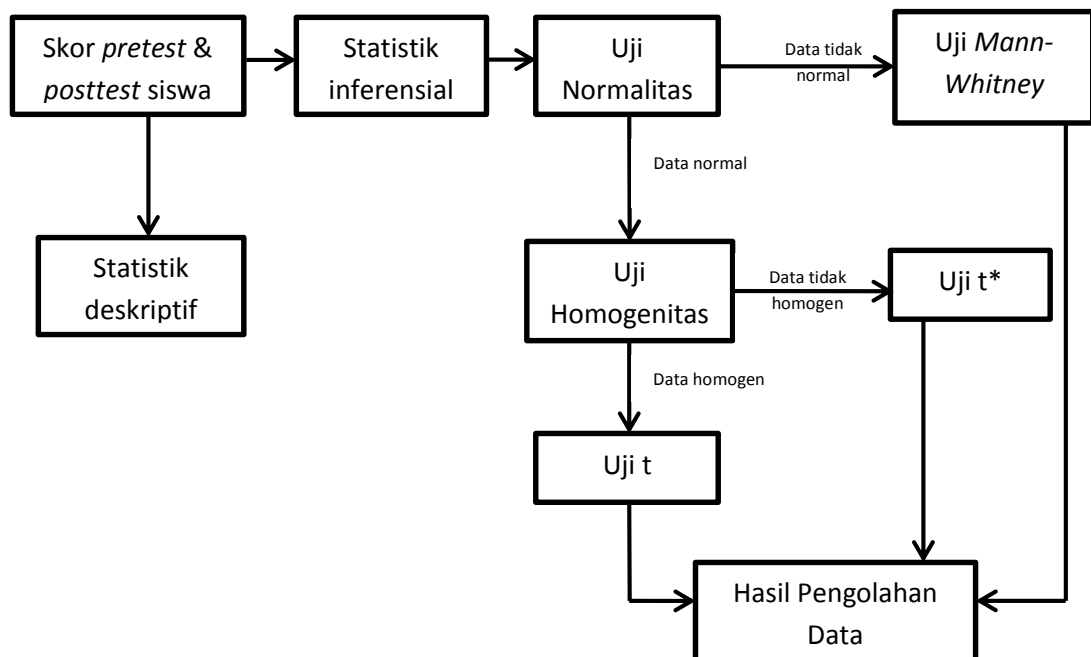
$S_2$  = varians kecil dari salah satu kelompok

Penentuan homogenitas data digunakan hipotesis homogenitas sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (data homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (data tidak homogen)

Kriteria penolakan  $H_0$  pada uji homogen yaitu “Tolak  $H_0$  bila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan terima  $H_0$  bila keadaan lainnya”.



Gambar 3.1 Bagan alur analisis data uji beda dua kelas

#### 4) Uji perbedaan dua sampel

Uji perbedaan dua sampel independen digunakan untuk mengetahui perbedaan dua data kelas eksperimen dan kontrol. Adapun alur pengujian mengajukan beberapa syarat yang disajikan oleh Gambar 3.1. Analisis data yang digunakan untuk melakukan uji perbedaan pada data normal

(statistik parametrik) berdasarkan perlakuan menurut Coladarci *et al.* (2011) adalah dengan menggunakan uji t dan uji t\* dengan asumsi-asumsi. Data yang digunakan dengan uji t maupun t\* adalah data interval. Berikut persamaan 3.6 untuk uji t:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} \quad \dots(3.6)$$

$$d_f = n_1 + n_2 - 2 ; s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{df} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Sedangkan persamaan 3.7 untuk uji t\*, jika data tidak homogen sebagai berikut:

$$t^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)}} \quad \dots(3.7)$$

Dengan nilai  $d_f = \frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} \right)}{n_1-1} + \frac{\left( \frac{s_2^2}{n_2} \right)}{n_2-1}}$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata data 1 (kelas eksperimen)

$\bar{X}_2$  = rata-rata data 2 (kelas kontrol)

$d_f$  = derajat kebebasan

$n_1$  = jumlah data 1 (kelas eksperimen)

$n_2$  = jumlah data 2 (kelas kontrol)

$s_1$  = varians data 1

$s_2$  = varians data 2

Sedangkan jika data tidak terdistribusi normal, digunakan uji *Mann-Withney*. Uji ini dipilih karena sampel dalam penelitian ini merupakan dua sampel yang independen. Untuk sampel besar (> 20) uji *Mann-Withney* secara tepat mendekati distribusi normal (Siegel, 1986). Uji *Mann-Withney* dalam analisis pada penelitian ini ditentukan dengan aplikasi *SPSS 22*.

## 5) Peningkatan pemahaman siswa.

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa sebagai hasil dari tugas membaca, maka dihitung nilai *N-gain* berdasarkan skor *pretest* dan *posttest* siswa. Perhitungan gain ternormalisasi (N-gain) untuk nilai setiap siswa menurut Hake (1998) menggunakan persamaan 3.8 sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad \dots(3.8)$$

Keterangan:

$g$  = nilai Gain (N-gain)

$S_{post}$  = skor *posttest* (skor praktikum akhir)

$S_{pre}$  = skor *pretest* (skor praktikum awal)

$S_{maks}$  = skor maksimal

Hasil perhitungan *n-gain* ini kemudian diterjemahkan sesuai dengan kriteria peningkatannya. Kriteria peningkatan menurut Hake (1998) dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut:

**Tabel 3.7 Kriteria peningkatan *N-gain***

| <b>N gain</b>         | <b>Kriteria peningkatan</b> |
|-----------------------|-----------------------------|
| $g < 0,3$             | Peningkatan rendah          |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Peningkatan sedang          |
| $g > 0,7$             | Peningkatan tinggi          |

(Hake, 1998)

## c. Perubahan konsep siswa

Perubahan konsep siswa dilihat berdasarkan kategori konsepsi siswa pada saat *pretest* dibandingkan dengan kategori konsepsi siswa pada saat *posttest* di setiap nomor soal. Perubahan konsep ini dikelompokkan ke dalam 16 kelompok berdasarkan kategori perubahan konsepnya. Selanjutnya jumlah siswa pada setiap kategori perubahan konsep dirata-ratakan berdasarkan jumlah soal menurut persamaan 3.9:

$$\bar{x} = \frac{\text{Jumlah siswa}}{\text{Jumlah soal}} \quad \dots(3.9)$$

## 2. Pengolahan Data Kualitatif

Data kualitatif yang diperoleh berupa angket siswa dan hasil wawancara siswa. Pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

- a. *Angket*. Data angket ditabulasi untuk setiap indikator berdasarkan alternatif jawaban. Kemudian jumlah siswa yang memilih alternatif jawaban yang tersedia pada setiap nomor dan indikator dihitung dan dibuat persentase menurut persamaan 3.10:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab ya/tidak}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\% \quad \dots(3.10)$$

Data ini kemudian dideskripsikan untuk melihat tanggapan siswa terhadap bahan bacaan sesuai dengan Tabel 3.8 berikut:

**Tabel 3.8 Kriteria tanggapan siswa**

| R(%)            | Kriteria          |
|-----------------|-------------------|
| R(%) = 0        | Tidak seorang pun |
| 0 < R(%) < 25   | Sebagian kecil    |
| 25 ≤ R(%) < 50  | Hanya setengahnya |
| R(%) = 50       | Setengahnya       |
| 50 < R(%) < 75  | Sebagian besar    |
| 75 ≤ R(%) < 100 | Hampir seluruhnya |
| R(%) = 100      | Seluruhnya        |

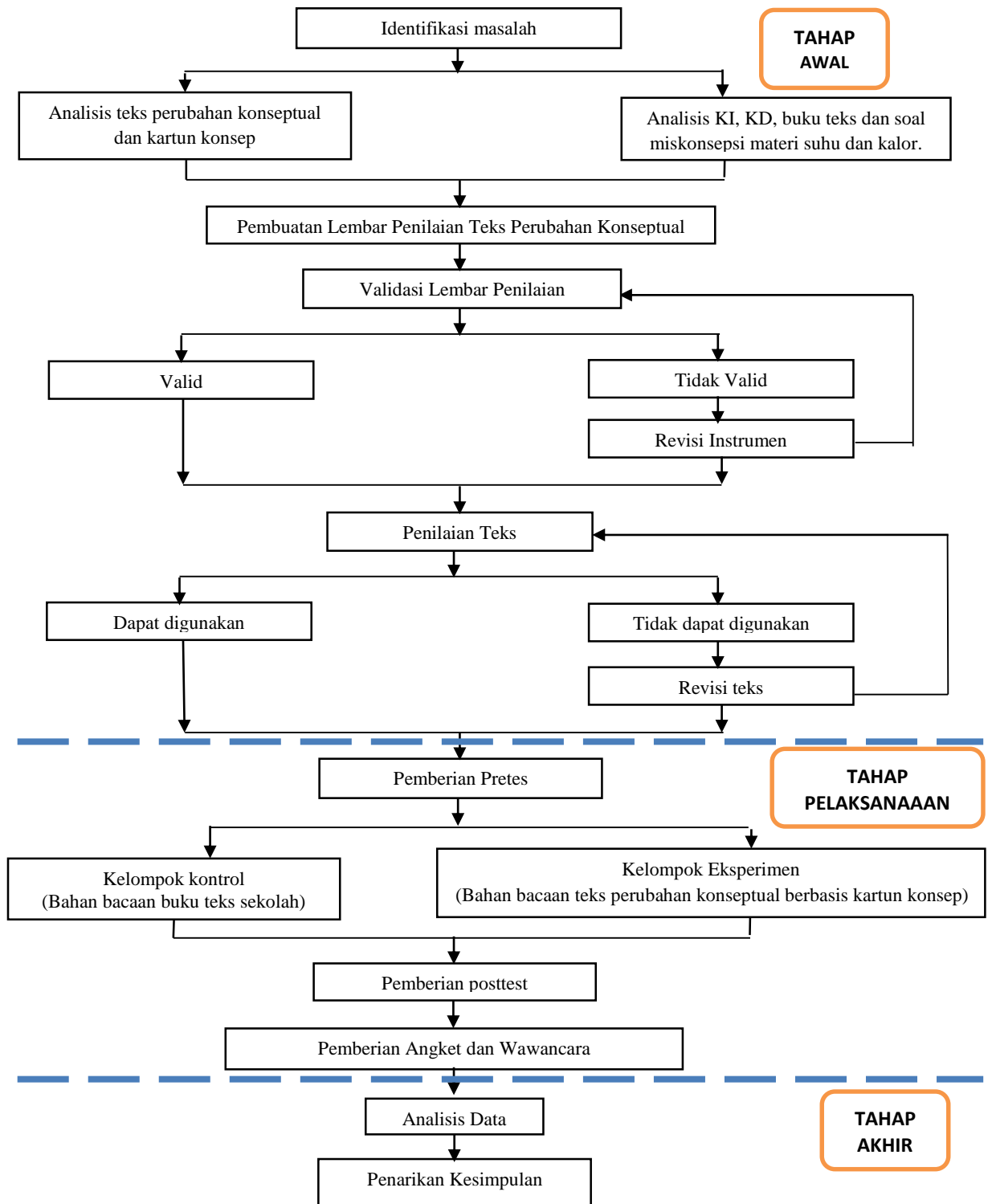
(Riduwan, 2012)

- b. *Wawancara*. Data hasil wawancara dianalisis dengan mengubah hasil wawancara yang berbentuk lisan menjadi tulisan, kemudian menganalisis jawaban dan menghubungkan jawaban siswa dengan data sekunder lainnya serta dari hasil tes tertulis.

## G. Prosedur Penelitian

### 1. Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan urutan-urutan pekerjaan yang dilakukan dalam penelitian ini, yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur penelitian

## 2. Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan mulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan hingga tahap akhir. Rincian dari masing-masing tahap dapat diuraikan sebagai berikut:

### a. Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi pengidentifikasian masalah, studi literatur, pengembangan teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrument penelitian, penilaian teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep, dan melakukan perizinan. Pengembangan teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep melalui tahapan berikut:

- 1) Melakukan studi literatur mengenai penggunaan teks perubahan konseptual dan kartun konsep pada berbagai materi Ilmu Pengetahuan Alam di sekolah.
- 2) Menganalisis permasalahan dari penelitian-penelitian yang menggunakan teks perubahan konseptual.
- 3) Menentukan rumusan-rumusan masalah penelitian.
- 4) Menganalisis materi kalor dan kehidupan yang meliputi analisis KI dan KD, menganalisis buku teks, serta menganalisis soal *three-tier test* yang akan digunakan.
- 5) Merumuskan lembar penilaian teks perubahan konseptual materi kalor dan kehidupan, memilih soal yang sesuai dengan miskonsepsi yang diteliti, dan menyusun angket siswa.
- 6) Menyusun teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor.
- 7) Melakukan penilaian teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor.
- 8) Merevisi teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep materi suhu dan kalor.



b. Tahap pelaksanaan

- 1) Melaksanakan penelitian, yaitu memberikan *pretest* pada siswa untuk melihat konsepsi dan pemahaman awal siswa.
- 2) Memberikan bahan bacaan berupa teks perubahan konseptual berbasis kartun konsep pada siswa kelompok eksperimen dan buku teks sekolah pada siswa kelompok kontrol. Kedua kelompok diberikan waktu yang sama untuk membaca dan mempelajari bahan bacaan
- 3) Memberikan soal *posttest* kepada siswa untuk melihat konsepsi dan pemahaman akhir siswa serta perubahan konsep yang terjadi.
- 4) Memberikan angket dan melakukan wawancara terhadap siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap bahan bacaan yang diberikan.

c. Tahap akhir

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah mengolah dan menganalisis seluruh data yang telah dikumpulkan untuk kemudian menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan.