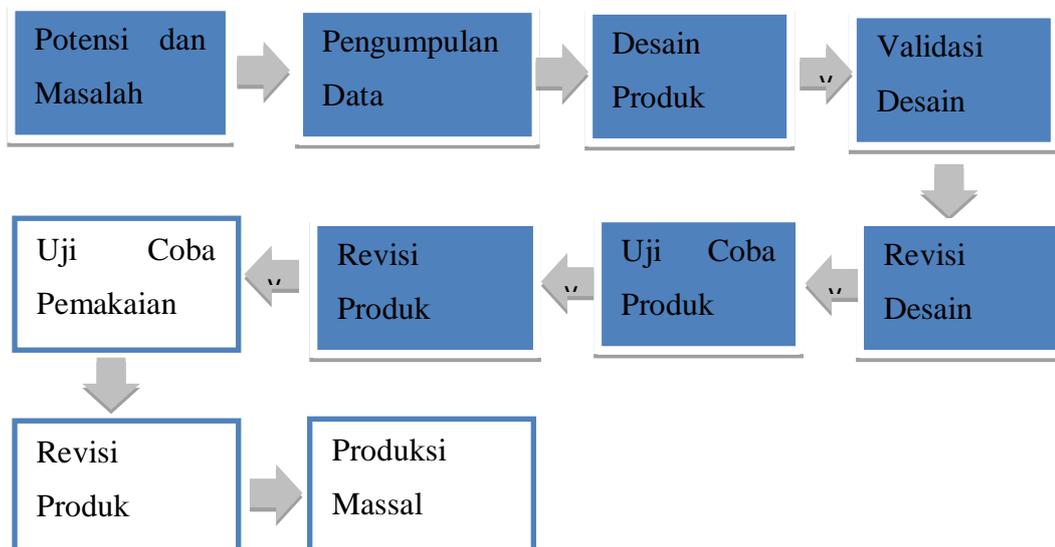


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010 : 409). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS). Berikut ini adalah langkah-langkah pada metode *Research and Development* (R & D).



Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan Metode R & D

Berdasarkan pembatasan masalah, pada penelitian ini tidak semua langkah R & D tersebut dilakukan, hanya sampai pada tahap uji coba produk pada langkah ke enam yang disertai dengan revisi produk. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan keahlian untuk melakukan uji coba pemakaian secara luas hingga produksi massal.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Sugiyono (2013:117) mengemukakan bahwa populasi adalah generalisasi yang terdiri atas: obyek, subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik

tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2001 : 3). Senada dengan pernyataan tersebut Sugiyono (2013 : 118) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI jurusan IPA di salah satu siswa SMA Negeri di Kota Bandung semester genap tahun ajaran 2013/2014 yang terdiri dari enam kelas. Pengambilan sampel penelitian dilakukan secara acak dari enam kelas yang tersedia dan didapatkan dua buah kelas yang akan dijadikan subjek penelitian yaitu kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen.

C. Definisi Operasional

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengembangan Lembar Kerja Siswa sebagai variabel bebas dan miskonsepsi sebagai variabel terikat. Definisi untuk kedua variabel tersebut dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengembangan Lembar Kerja Siswa

Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru (UU RI Nomor 18 Tahun 2002). Sedangkan, Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran (Widjajanti, 2008). Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu Lembar Kerja Siswa yang dikemas sedemikian rupa sehingga membantu siswa untuk menemukan suatu konsep dalam materi Hukum I Termodinamika dalam proses pembelajaran, dan mendalami konsep yang telah dipelajarinya secara mandiri dalam bentuk tugas terstruktur (Pekerjaan Rumah).

Untuk mengetahui kualitas bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan dilakukan uji keterbacaan melalui angket respon siswa, penilaian guru melalui format penilaian guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan, dan uji miskonsepsi.

2. Miskonsepsi

Hammer menyatakan bahwa miskonsepsi dapat dipandang sebagai suatu konsepsi atau struktur kognitif yang melekat dengan kuat dan stabil di benak siswa yang sebenarnya menyimpang dari konsepsi yang dikemukakan para ahli. Identifikasi miskonsepsi siswa dilakukan melalui tes pilihan ganda dengan menggunakan *Certainty of response Index* (CRI) yang dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

D. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini digunakan tiga instrumen penelitian untuk mengumpulkan data, yaitu sebagai berikut:

1. Format Penilaian Guru

Format penilaian guru digunakan untuk mengetahui penilaian guru fisika terhadap bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan. Penilaian guru terdiri dari penilaian terhadap keefektifan kalimat, tertera pada lampiran C.1, dan kesesuaian bahan ajar terhadap konsep pada materi Hukum I Termodinamika tertera pada lampiran C.2.

2. Angket Respon Siswa

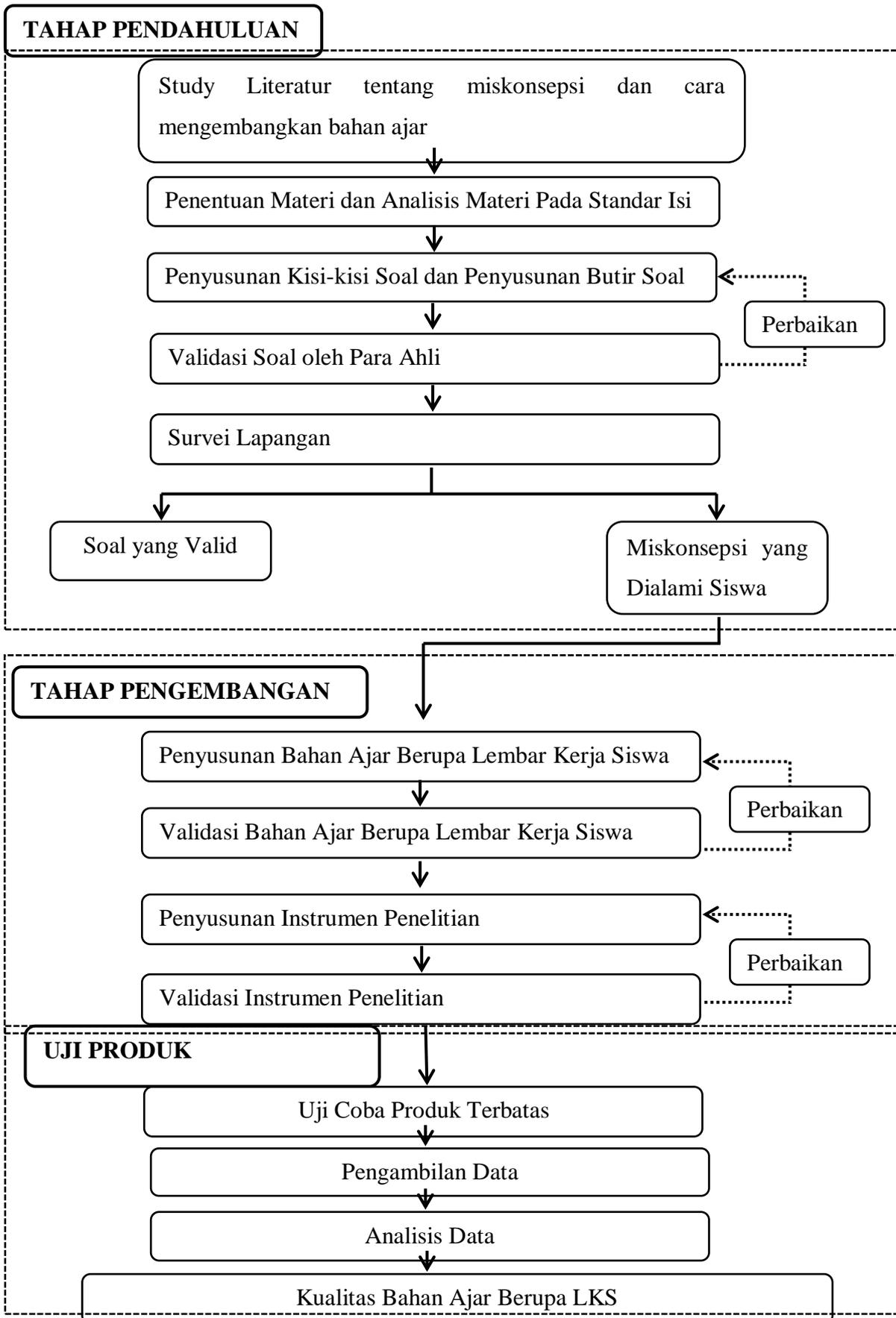
Angket merupakan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010 : 199). Angket dalam penelitian ini digunakan sebagai alat pengumpul data untuk mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar/ LKS yang dikembangkan. Angket respon siswa terhadap bahan ajar/ LKS dapat dilihat pada lampiran C.3.

3. Soal Tes

Soal tes ini digunakan sebagai tes untuk mengukur miskonsepsi siswa terhadap konsep fisika yang diajarkan. Bentuk tes yang akan digunakan adalah pilihan ganda dengan lima pilihan. Pola soal yang digunakan dibuat dengan mengacu pada bentuk soal-soal FCI (Force Concept Inventory) yang berupa soal-soal konsep. Soal yang digunakan ini merupakan soal yang valid berdasarkan hasil uji coba pada tahap studi pendahuluan. Soal-soal tersebut terdapat pada lampiran C.4.

E. Prosedur Penelitian

Untuk memberikan gambaran secara umum, alur penelitian dirancang seperti yang tercantum pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap awal penelitian dilakukan studi pendahuluan untuk menemukan potensi masalah serta pengumpulan data berupa kajian literatur, yaitu mengkaji sumber-sumber belajar berkaitan dengan materi sesuai dengan Standar Isi dan hasil penelitian yang relevan.

Hasil penelitian yang dikaji adalah penelitian-penelitian mengenai miskonsepsi fisika pada materi Hukum I Termodinamika. Peneliti juga mengkaji bagaimana cara mendeteksi adanya miskonsepsi dengan menggunakan instrumen tes, serta cara mengatasi miskonsepsi dari beberapa sumber. Untuk mendeteksi adanya miskonsepsi, peneliti membuat instrumen tes pilihan ganda dengan lima pilihan dan menyertakan CRI (*Certainty of Responses Index*) untuk menunjukkan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal. Sebelum dilakukan uji coba untuk mendeteksi adanya miskonsepsi, terlebih dahulu peneliti meminta pertimbangan (*judgment*) terhadap beberapa ahli, dosen untuk memvalidasi kesesuaian soal dengan indikator soal, dan kesesuaian bahasa dalam soal seperti pada lampiran C.5. Kemudian peneliti melakukan survei lapangan dengan melakukan uji coba soal tersebut kepada siswa kelas XII yang tentunya sudah mempelajari materi Hukum I Termodinamika. Berdasarkan uji coba soal tersebut, maka peneliti memperoleh informasi mengenai miskonsepsi yang dialami oleh para siswa, serta mendapatkan data berupa skor jawaban siswa terhadap soal yang diberikan kemudian mengolahnya sehingga dapat mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tersebut

Selain itu, peneliti juga melakukan pencarian terhadap tahap-tahap dalam pengembangan bahan ajar khususnya yang berupa Lembar Kerja Siswa sebagai salah satu alternatif untuk meminimalisir adanya miskonsepsi siswa dari beberapa sumber.

2. Pengembangan Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa. Pengembangan produk ini melibatkan beberapa tahap yang secara garis besar mencakup tiga tahapan pengembangan R & D yaitu tahap desain produk, validasi desain dan revisi desain. Tahap-tahap pengembangan tersebut dapat diperinci sebagai berikut:

a. Penyusunan Bahan Ajar Berupa LKS

Berdasarkan SK, KD, dan miskonsepsi yang dialami siswa dari hasil survei lapangan, selanjutnya dilakukan pembuatan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa .

b. Validasi Bahan Ajar Berupa LKS

Dalam proses pembuatan bahan ajar ini, peneliti meminta pertimbangan dan masukan dari dosen pembimbing. Dari hasil bimbingan ditemukan kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan bahan ajar tersebut, sehingga dilakukan revisi dan bimbingan beberapa kali hingga menghasilkan bentuk bahan ajar yang baik.

Setelah itu, peneliti meminta pertimbangan (*judgment*) terhadap beberapa ahli di bidangnya, yaitu 1 orang dosen, dan 2 orang guru fisika terkait dengan kesesuaian konsep, keterbacaan, dan kesesuaian bahasa. Dari hasil *judgment* tersebut ditemukan adanya kekurangan dan kesalahan, sehingga dilakukan revisi agar menghasilkan bahan ajar yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

c. Pembuatan Instrumen Penelitian dan Validasi Instrumen

Instrumen yang dibuat adalah lembar uji keterbacaan berupa angket, dan lembar penilaian guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Lembar uji keterbacaan dibuat untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar melalui pernyataan-pernyataan dalam angket yang dibuat untuk mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar/ LKS yang dikembangkan yang digunakan dalam proses pembelajaran, sedangkan lembar penilaian guru dibuat untuk mengetahui penilaian guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

3. Uji Produk

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba lapangan yang meliputi uji keterbacaan melalui pengumpulan angket respon siswa, penilaian guru, dan uji miskonsepsi yang terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

a. Ujicoba Produk Terbatas

1) Penilaian Guru Terhadap Bahan Ajar berupa LKS yang Dikembangkan

Penilaian terhadap bahan ajar berupa LKS yang dikembangkan ini dilakukan oleh 3 orang guru fisika. Instrumen yang digunakan untuk mengukur penilaian guru adalah angket yang bertujuan untuk mengetahui penilaian guru terhadap bahan ajar berupa LKS yang dikembangkan dari berbagai aspek. Adapun beberapa aspek yang dinilai adalah keefektifan kalimat dalam bahan ajar, yang meliputi kelogisan, kehematan, penggunaan ejaan, komunikatif, dan kejelasan bahasa. Selain itu, aspek yang dinilai adalah kesesuaian bahan ajar dengan konsep Hukum I Termodinamika yang meliputi kedalaman konsep, kesesuaian konsep, dan kesesuaian kegiatan siswa.

2) Pengumpulan Angket Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar berupa LKS yang Dikembangkan

Angket respon siswa diberikan kepada para siswa untuk menilai keterbacaan bahan ajar berupa LKS yang dikembangkan. Penilaian siswa dapat diketahui berdasarkan sikap yang diberikan siswa terkait dengan pernyataan-pernyataan dalam angket tersebut.

3) Uji Miskonsepsi

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi miskonsepsi yang dialami para siswa yang menggunakan bahan ajar berupa LKS yang dikembangkan dibandingkan dengan para siswa yang tanpa menggunakan LKS yang dikembangkan, serta keduanya diberikan model pembelajaran yang sama. Uji tersebut dilakukan dengan memberikan tes yang sama kepada kedua kelompok untuk mengukur miskonsepsi pada materi Hukum I Termodinamika. Sehingga dengan melakukan analisis hasil tes dengan menggunakan *CRI* akan dapat mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Hukum I

Termodinamika pada kelompok eksperimen/ kelas XI IPA 6 dan kelompok kontrol/ kelas XI IPA 3.

a. Revisi Produk

Dari berbagai tahap yang telah dilakukan, maka tahap akhir dari penelitian ini adalah revisi dan penyempurnaan rancangan produk berdasarkan masukan dari guru, dan hasil ujicoba sehingga menjadi produk final.

F. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data pada penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Format Penilaian Guru

Untuk pengolahan data penilaian guru dilakukan terhadap setiap aspek pada angket tersebut. Adapun tahapan pengolahan datanya sebagai berikut:

a. Pemberian Skor

Pemberian skor terhadap penilaian guru dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pemberian Skor Penilaian Guru

| Pernyataan | Skor |
|---------------------------|------|
| Sesuai/ Jelas | 1 |
| Tidak Sesuai/ Tidak Jelas | 0 |

b. Pengolahan Skor

a. Perhitungan Skor

$$\text{Skor Maksimal} = \text{jumlah responden} \times \text{bobot maksimal}$$

b. Pengolahan nilai persentase

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor total yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

c. Pengolahan Persentase rata-rata skor penilaian

$$\text{Rata - rata Persentase} = \frac{\text{Jumlah total persentase}}{\text{Banyaknya Aspek Indikator}} \times 100\%$$

c. Menafsirkan Data

Untuk menafsirkan pengolahan skor yang diperoleh, dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tafsiran Terhadap Penilaian Guru

| Rentang Persentase (%) | Kategori |
|------------------------|--------------|
| 0 – 20 | Sangat Lemah |
| 21 – 40 | Lemah |
| 41 – 60 | Cukup |
| 61 – 80 | Kuat |
| 81 – 100 | Sangat Kuat |

(Sumber: Riduwan, 2007)

2. Pengolahan Angket Respon Siswa

a. Pemberian Skor

Pernyataan yang digunakan dalam skala Likert untuk mengetahui respon siswa adalah pernyataan positif. Jawaban siswa dikategorikan setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Cara pemberian skor pada angket siswa data dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Pemberian Skor Angket Berdasarkan Skala Likert

| Skor | | |
|--------|---------------|--------------|
| Setuju | Kurang Setuju | Tidak Setuju |
| 3 | 2 | 1 |

b. Mengolah Skor Angket

1) Perhitungan Skor

$$\text{Skor Maksimal} = \text{jumlah responden} \times \text{bobot maksimal}$$

2) Pengolahan persentase skor setiap item pernyataan dalam angket

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor total yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

3) Pengolahan Persentase rata-rata skor penilaian

$$\text{Rata - rata Persentase} = \frac{\text{total persentase setiap item}}{\text{Banyaknya Item}} \times 100\%$$

c. Menafsirkan Data

Untuk menafsirkan pengolahan skor yang diperoleh, dapat dilihat pada tabel 3.2.

3. Pengolahan Soal Tes

a. Memeriksa hasil jawaban siswa dan skor CRI

Setiap jawaban benar siswa mendapatkan skor 1, sedangkan jawaban salah diberikan skor 0 serta mengidentifikasi besarnya CRI (0-5). Kemudian setiap jawaban siswa diidentifikasi untuk masing-masing pertanyaan. Sehingga dapat diketahui siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi.

b. Mengolah hasil tes dengan CRI

Hasil tes setiap siswa diidentifikasi seperti tabel 2.1 menggunakan *CRI*. Setelah teridentifikasi jumlah siswa yang tahu konsep (TK), tidak tahu konsep (TTK), dan miskonsepsi (MK) kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\% \text{Siswa Tahu Konsep} = \frac{\text{jumlah siswa yang tahu konsep}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

$$\% \text{Siswa Tidak Tahu Konsep (TTK)} = \frac{\text{jumlah siswa yang TTK}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

$$\% \text{Siswa Miskonsepsi} = \frac{\text{jumlah siswa yang miskonsepsi}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Dari persentase yang diperoleh tersebut kemudian dibuat dalam bentuk tabel dan grafik. Setelah diperoleh persentase miskonsepsi siswa pada materi Hukum I Termodinamika, kemudian membandingkan tingkat miskonsepsi yang dialami siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

c. Menafsirkan Data

Untuk menafsirkan tingkat miskonsepsi yang dialami siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka kategori miskonsepsi ditunjukkan seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Persentase Tingkat Miskonsepsi

| Persentase (%) | Kategori |
|----------------|----------|
| 0 - 30 | Rendah |
| 31 - 60 | Sedang |
| 61 - 100 | Tinggi |

(Iwan Permana Suwarna: 2013 : 4)

Setelah mengetahui persentase miskonsepsi kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian mengkategorikan tingkat miskonsepsinya sesuai dengan tabel 3.4. Apabila kategori miskonsepsi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang berbeda, maka dapat menentukan apakah penggunaan LKS yang dikembangkan lebih baik dalam meminimalisir miskonsepsi fisika dibandingkan tanpa menggunakan LKS yang dikembangkan atau sebaliknya. Sedangkan apabila kategori miskonsepsi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, maka perlu dilakukan uji t satu pihak (pihak kanan) untuk mengetahui keefektifan penggunaan LKS yang dikembangkan dalam meminimalisir miskonsepsi fisika.

4. **Pengolahan Uji – t** **Satu Pihak (Pihak Kanan)**

Langkah-langkah pengujian hipotesis ini dilakukan sebagai berikut:

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitasnya menggunakan uji Liliefors seperti pada langkah berikut.

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

- 1) Menentukan taraf signifikansi (α)
- 2) Statistik Uji $L = \text{Maks } |F(z_i) - S(z_i)|$, dengan $F(z_i) = P(z \leq z_i)$ dan $S(z_i) =$ proporsi cacah $z \leq z_i$ terhadap seluruh z_i .
- 3) Komputasi
- 4) Daerah Kritik
 $DK = \{L | L > L_{\alpha; n}\}$ dengan n adalah ukuran sampel
- 5) Keputusan Uji: H_0 diterima jika $L \notin DK$
- 6) Kesimpulan

(Budiyono, 2004: 170-171)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji karakteristik sampel dalam menjawab soal sebagai instrumen penelitian yang digunakan apakah sama atau tidak, langkah-langkah yang dilakukan adalah :

- 1) Menentukan varians dari skor tes awal siswa
- 2) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk = n - 1$$

- 3) Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Dengan F_{hitung} yaitu nilai homogenitas yang dicari, s^2b yaitu varians yang nilainya lebih besar dari s^2k yaitu varians yang nilainya lebih kecil.

- 4) Menentukan nilai uji homogenitas tabel melalui interpolasi

Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka data berdistribusi homogen

Jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka kedua sampel tidak homogen

c. Uji t satu pihak (pihak kanan)

Langkah - langkah pengujian :

$H_0 : \mu \leq \mu_0$, Pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan sama baiknya dengan pembelajaran tanpa menggunakan LKS yang dikembangkan dalam meminimalisir miskonsepsi fisika pada materi Hukum I Termodinamika.

$H_a : \mu > \mu_0$, Pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan LKS yang dikembangkan dalam meminimalisir miskonsepsi fisika pada materi Hukum I Termodinamika.

1) Menentukan taraf signifikansi (α)

2) Statistik uji yang digunakan

$$t = \frac{x_1 - x_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

3) Komputasi

4) Daerah kritik

$$DK = \{t \mid t < t_{1-\alpha; n_1 + n_2 - 2}\}$$

5) Keputusan Uji: H_0 ditolak jika $t \notin DK$

6) Kesimpulan

(Sudjana, 2005: 243)

