

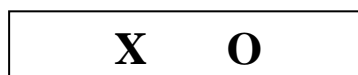
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif-eksploratif dengan pendekatan non-eksperimen. Suryabrata (2010, hlm. 75) menyatakan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang memiliki tujuan untuk dibuatnya gambaran yang sistematis, faktual, serta akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi tertentu. Pemaparan dari hasil penelitian secara lugas dan apa adanya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Penelitian eksploratif adalah penelitian yang dilakukan untuk dapat diketahuinya variabel-variabel yang belum didefinisikan dengan baik dengan tujuan penyediaan data sebanyak-banyaknya yang dianggap relevan (Umar, 2008, hlm. 8). Dari penjabaran di atas dapat dikatakan bahwa penelitian deskriptif-eksploratif merupakan penelitian yang memiliki tujuan dalam memberikan gambaran yang faktual secara akurat terkait dengan hal-hal penting yang belum dapat didefinisikan dengan baik dan jelas.

Penelitian yang dilakukan ini merupakan bentuk penelitian non-eksperimental, Wiersma & Jurs (2009, hlm. 189) mendefinisikan penelitian non-eksperimental merupakan bentuk penelitian yang tidak diberikannya perlakuan (*treatment*) terlebih dahulu terhadap subjek sehingga keadaan subjek dalam keadaan seadanya. Desain yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini merupakan *One-Shot Design*. Desain penelitian ini merupakan penelitian dengan satu kali pengambilan data sebagaimana yang dikemukakan oleh Sugiyono (2013, hlm, 110). Data diperoleh dengan cara penggunaan tes yang berbentuk *Four-tier Test* tentang Gaya.



Gambar 3.1 *One-Shot Design*

Dengan :

X : pemberian *Four-tier Test*

O : pengolahan data

B. Subyek Penelitian

Diagnosis miskonsepsi pada penelitian ini, difokuskan terhadap siswa sekolah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Cimahi. Partisipan difokuskan pada siswa sekolah tingkat SMA karena terkait dengan permasalahan miskonsepsi yang hendaknya ditangani pada tiap tingkatan sekolah. Selain hal tersebut, pemilihan siswa SMA sebagai partisipan juga berkaitan dengan fokus kajian materi dalam penelitian ini adalah kalor yang merupakan materi dasar lanjutan dari materi SMP yang akan digunakan pada tingkat yang lebih lanjut yakni Perguruan Tinggi (PT), sehingga diharapkan diagnosis miskonsepsi pada penelitian ini mampu menjadi acuan dalam menangani miskonsepsi dan mencegah miskonsepsi yang berkelanjutan.

Sugiyono (2013, hlm. 117) menyebutkan bahwa populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek atau obyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dengan berbagai pertimbangan seperti dana, waktu, dan tenaga, peneliti akan mengadakan penelitian dengan jumlah populasi yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri di Kota Cimahi.

Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian dilakukan dengan teknik *Puposive Sampling*. Sugiyono (2013, hlm. 159) mengutarakan bahwa teknik *Puposive Sampling* merupakan suatu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Dalam menentukan jumlah sampel siswa SMA yang digunakan dalam penelitian menggunakan tabel penentuan jumlah sampel yang dikembangkan oleh *Isaac* dan *Michael* (dalam Sugiyono, 2013, hlm. 159), dengan interval kepercayaan (*confident interval*) 90% atau tingkat kesalahan 10%. Persamaan yang digunakan untuk menentukan banyaknya sampel minimal yang dibutuhkan sebagai berikut:

$$N_S = \frac{N}{\sum N} N_T \quad (3.1)$$

Dengan:

N_S = Jumlah sampel siswa yang dibutuhkan.

N = Jumlah siswa pada tiap jenis sekolah.

$\sum N$ = Jumlah seluruh siswa.

Syakirin, 2016

Diagnosis Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Kalor Menggunakan Four-Tier Test

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

N_T = Jumlah sampel berdasarkan tabel.

Populasi siswa kelas sepuluh SMA dari enam SMA yang ada di kota Cimahi diketahui berjumlah 2326 siswa atau dengan kata lain mendekati 2400, maka jumlah sampel minimal berdasarkan tabel untuk jumlah populasi sebanyak 2400 dengan taraf kesalahan 10 % adalah $N_T = 243$ siswa. Jumlah sampel siswa yang diambil pada masing-masing SMA Negeri ditampilkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Jumlah Sampel pada Masing-masing SMA

Jenis Sekolah	Jumlah Siswa Kelas X (N)	Jumlah Sampel (N_S)
SMAN 1	381	40
SMAN 2	345	36
SMAN 3	423	44
SMAN 4	408	43
SMAN 5	383	40
SMAN 6	386	40
Total	2326	243

C. Instrumen Penelitian

Data penelitian diperoleh dari :

1. *Four tier test*

Data penelitian diperoleh dari instrumen soal tes diagnosis miskonsepsi yang berbentuk *four-tier test*. *Four-tier test* merupakan perangkat tes *multiple-choice* yang terdiri dari empat tingkatan pada setiap soal, yakni: *first tier* yang berisikan beberapa pilihan jawaban yang dikenal dengan (*answer tier*), *second tier* berisikan tingkat keyakinan dalam menentukan jawaban pada tingkat pertama (*answer tier*), *third tier* berisikan beberapa alasan (*reason tier*), dan *fourth tier* berisikan tingkat keyakinan dalam menentukan alasan pada tingkat ketiga (*reason tier*) serta pada tingkat pertama (*answer tier*) dan tingkat ketiga (*reason tier*) disisipkan bentuk isian kosong (*free respond*). Tujuan dari penyisipan *free respond* pada instrumen penelitian adalah untuk mendeteksi miskonsepsi baru yang belum terdapat pada literatur sebelumnya. Konstruksi instrumen penelitian

yang digunakan dalam mengukur kemampuan memahami (C2) mengadopsi taksonomi yang dikembangkan oleh Anderson yang terdiri dari menjelaskan, menafsirkan, membandingkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, menyimpulkan. Peneliti mengadopsi konstruksi *four tier test* yang dikembangkan oleh Celeon dan Subramaniam (2010, hlm.315-317) yang merupakan modifikasi dari instrumen *two-tier test* yang dikembangkan oleh Treagust (1986-1988) digambarkan pada Gambar 2.1.

Tahapan dalam konstruksi *four tier test* seperti yang dikembangkan oleh Celeon dan Subramaniam (2010, hlm. 315-317) terdiri dari empat tahapan yang akan dijabarkan sebagai berikut.

a. Tahap Pendefinisian Batasan Isi Materi (*Defining the Content Boundaries of the Study*).

Materi yang dipilih untuk dijadikan sebagai fokus kajian dalam penelitian adalah materi Kalor. Kemudian, dilanjutkan dengan menentukan batasan isi materi dan mengidentifikasi konsep-konsep esensial yang terdapat dalam materi tersebut. Identifikasi konsep-konsep esensial dilakukan dengan membuat peta konsep berdasarkan dari buku pelajaran dan silabus mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMA) yang difokuskan pada materi Kalor. Peneliti menggunakan Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan dua buku cetak mata pelajaran IPA untuk SMA kelas VIII sebagai media pembantu dalam pengidentifikasian konsep-konsep esensial yang ada pada materi Kalor.

b. Tahap eksplorasi (*Exploratory Phase*).

Pada tahap ini peneliti melakukan eksplorasi miskonsepsi dengan mengkaji jurnal yang berkaitan dengan materi Kalor. Ini dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang pernah dialami siswa pada materi kalor berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Informasi tentang miskonsepsi yang didapat dari kajian jurnal kemudian digunakan sebagai distraktor pada soal tingkat ketiga (*third-tier*). Kemudian informasi temuan miskonsepsi dari penelitian terdahulu dikelompokkan berdasarkan konsep-konsep esensial materi Kalor yang telah diidentifikasi untuk mempermudah dalam membuat distraktor pada soal *four-tier test*.

c. Tahap validasi dan uji coba (*Content validation and Piloting*).

Dalam tahap ini peneliti membuat soal dalam bentuk *two-tier test* yaitu soal yang digunakan untuk tingkat pertama (*first tier*) dan soal tingkat ketiga (*third tier*) pada tes diagnostik empat tingkat (*four-tier test*). Soal yang telah dibuat, kemudian dikonsultasikan kepada para ahli untuk mengevaluasi validitas isi serta konstruksi soal. Setelah soal dievaluasi dan divalidasi oleh ahli, kemudian dilakukan perbaikan pada soal *two-tier test* lalu ditambahkan dengan *confidence rating* (CR) pada tingkat kedua (*second tier*) dan soal tingkat keempat (*fourth tier*) pada tes diagnostik empat tingkat (*four-tier test*) dengan enam opsi yaitu hanya menebak, sangat tidak yakin, tidak yakin, yakin, sangat yakin, dan sangat yakin sekali. Setelah validasi pada dosen ahli, soal tes diagnostik *four-tier test* ini diuji coba terhadap siswa yang telah selesai mempelajari materi kalor pada salah satu sekolah di Kota Cimahi.

d. Tahap pengonstruksian dan pengelolaan *Four-tier Test (Construction, Administration, and Validation of Four-tier Test Instrument)*.

Tahap ini merupakan tahapan analisis butir soal berdasarkan hasil uji coba. Tahapan ini memiliki fungsi untuk menentukan soal yang akan digunakan dalam instrumen *four-tier test* yang mengacu pada reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda berdasarkan pada hasil uji coba.

1) Validitas Instrumen

Sugiyono (2013, hlm. 203) menyebutkan bahwa suatu instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen yang valid harus mempunyai validitas logis dan validitas empiris, validitas logis terdiri dari validitas konstruksi (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*) diuji menggunakan pendapat dari ahli (*judgement experts*) (Sugiyono, 2013, hlm. 205). Peneliti melakukan konsultasi terkait konstruksi soal-soal *four-tier test* kepada dua dosen fisika. Sedangkan, untuk mengetahui validitas empiris instrumen *four-tier test* dapat dilakukan dengan teknik korelasi *Product Moment* dengan angka kasar yang dikembangkan

oleh Pearson (dalam Arikunto, 2013, hlm. 85) dan analisis daya pembeda untuk mengetahui validitas seluruh butir instrumen (dalam Arikunto, 2013, hlm. 179). Peneliti menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dengan angka kasar untuk mengetahui validitas tiap butir soal. Rumus korelasi *Product Moment* yang digunakan yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

Dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara X dan Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Koefisien korelasi selalu terdapat antara -1,00 sampai +1,00. Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya hubungan kesejajaran. Penafsiran koefisien korelasi dilakukan dengan membandingkan koefisien korelasi hasil perhitungan terhadap harga kritis $r_{product-moment}$ untuk jumlah sampel dan taraf signifikan tertentu, apabila koefisien korelasi hasil perhitungan lebih besar dari koefisien korelasi kritis maka butir soal dinyatakan valid (Sugiyono, 2013, hlm. 178). Kriteria koefisien korelasi ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Klasifikasi Koefisien Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

Untuk jawaban benar diberikan nilai 1 (satu) dan untuk jawaban salah diberikan nilai 0 (nol) seperti yang diungkap oleh Celeon dan Subramaniam

(2010, hlm.317-318). Adapun uji validitas instrumen tes diagnostik empat tingkat

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Instrumen *Four-Tier Test*

(*four-tier test*) materi kalor dalam penelitian ini diolah dengan bantuan menggunakan *Microsoft Excel 2016*. Berikut pada tabel 3.3 akan disajikan validitas hasil uji instrumen yang telah dilakukan.

Nomor Soal	r Hitung	r Kritis	Interpretasi
1	0,493	0,334	Valid
2	0,288	0,334	Tidak Valid
3	0,656	0,334	Valid
4	0,471	0,334	Valid
5	0,478	0,334	Valid
6	0,434	0,334	Valid
7	0,597	0,334	Valid
8	0,378	0,334	Valid
9	0,357	0,334	Valid
10	0,558	0,334	Valid
11	0,471	0,334	Valid
12	0,186	0,334	Tidak Valid
13	0,046	0,334	Tidak Valid
14	0,658	0,334	Valid
Rata-rata	0,434	0,334	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas, diperoleh beberapa soal yang tidak valid karena nilai dari r hitung lebih kecil dari r kritis seperti yang terlihat pada butir soal nomor 2, 12, dan 13. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.2.

2) Reliabilitas Instrumen

Arikunto (2013, hlm. 74) menyebutkan bahwa suatu instrumen tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes menunjukkan ketetapan. Dengan kata lain, jika para siswa diberikan tes yang sama pada waktu yang berbeda, maka setiap siswa akan tetap berada dalam urutan atau ranking yang sama dalam kelompoknya atau seandainya berubah hasilnya perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Pengujian reliabilitas instrumen *four-tier test* dilakukan secara internal maupun eksternal. Peneliti melakukan uji reliabilitas eksternal dengan metode *test-retest* atau *single test double trial*, yaitu dengan cara mencobakan instrumen *four-tier*

test dua kali kepada responden yang sama pada waktu yang berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan yang pertama dengan percobaan kedua. Apabila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen *Four-tier Test* dinyatakan reliabel (Arikunto, 2013, hlm. 74).

Secara internal pengujian reliabilitas instrumen *Four-tier Test* dilakukan dengan menggunakan rumus KR. 20 yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson (dalam Arikunto, 2013, hlm. 115), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right) \quad (3.3)$$

Dengan:

- r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan.
- P = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar.
- q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q=1-p$).
- n = Banyaknya item dalam instrumen.
- S = Standar deviasi dari tes.

Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

Berdasarkan hasil dari pengolahan dengan menggunakan *software microsoft excel 2016*, diperoleh koefisien reabilitas sebesar 0.683. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa soal tes diagnostik empat tingkat materi kalor pada penelitian ini memiliki derajat reliabilitas yang tergolong ke dalam kriteria tinggi atau secara keseluruhan butir soal memiliki derajat reliabilitas yang tergolong ke dalam kriteria tinggi.

Dengan demikian instrumen diagnostik empat tingkat materi kalor pada penelitian ini reliabel, artinya instrumen tes akan memperoleh hasil yang

konsisten walaupun dilakukan pada orang, waktu, dan tempat yang berbeda. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran B.2.

3) Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (Arikunto, 2013, hlm. 223). Peneliti menentukan indeks kesukaran butir-butir soal *Four-tier Test* dengan rumus berikut.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Dengan:

P = Indeks kesukaran.

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar.

JS = Jumlah seluruh peserta tes.

Indeks kesukaran selalu terdapat antara 0,00 sampai dengan 1,00. Kriteria indeks kesukaran ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu sukar
$0,00 < p \leq 0,30$	sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	sedang
$0,70 < P < 1,00$	mudah
1,00	Terlalu mudah

(Arikunto, 2013, hlm. 224)

Adapun hasil uji indeks kesukaran terhadap instrumen tes diagnostik empat tingkat materi kalor yang diujikan dalam penelitian ini diolah dengan

Tabel 3.6 Indeks Kesukaran *Four-TierTest*

bantuan *software microsoft excel 2016* akan disajikan pada tabel 3.6 berikut.

Nomor Soal	Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
1	0,229	Sukar
2	0,029	Sukar
3	0,457	Sedang

Syakirin, 2016

Diagnosis Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Kalor Menggunakan Four-Tier Test

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4	0,829	Mudah
5	0,343	Sedang
6	0,314	Sedang
7	0,543	Sedang

Tabel 3.6 Indeks Kesukaran *Four-TierTest* (lanjutan)

Nomor Soal	Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
8	0,314	Sedang
9	0,629	Sedang
10	0,486	Sedang
11	0,257	Sukar
12	0,800	Mudah
13	0,143	Sukar
14	0,086	Sukar
Rata-rata	0,390	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, didapati lima nomor soal yaitu nomor 1, 2, 11,13, dan 14 memiliki indeks kesukaran pada kriteria sukar, kemudian dua nomor soal yaitu soal nomor 4 dan nomor 12 memiliki kriteria mudah, serta tujuh nomor soal yaitu nomor 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 memiliki kriteria sedang. Hasil pengolahan mengenai indeks kesukaran lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

4) Daya Pembeda

Arikunto (2013, hlm. 226) menjelaskan bahwa daya pembeda soal diartikan sebagai kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah dan angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Peneliti menentukan indeks diskriminasi butir-butir soal *four-tier test* dengan menggunakan rumus berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

Dengan:

D = Indeks diskriminasi.

B_A = Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.

Syakirin, 2016

Diagnosis Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Kalor Menggunakan Four-Tier Test

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

B_B = Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

J_A = Banyak peserta kelompok atas.

J_B = Banyak peserta kelompok bawah.

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Kelompok atas adalah 27% skor teratas dan kelompok bawah adalah 27% skor terbawah. Indeks diskriminasi berkisar antara -1,00 sampai +1,00. Kriteria indeks diskriminasi ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.7 Klasifikasi Indeks Diskriminasi

Nilai D	Kriteria
$D < 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat baik

(Arikunto, 2013, hlm. 232)

Hasil analisis daya pembeda terhadap instrumen tes diagnostik empat tingkat berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, analisis data menggunakan bantuan *software microsoft excel 2016* akan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.8 Daya Pembeda Instrumen Tes Diagnostik Empat Tingkat

Nomor Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,333	Cukup
2	0,000	Sangat Jelek
3	0,778	Sangat Baik
4	0,333	Cukup
5	0,222	Cukup
6	0,667	Baik
7	0,667	Baik
8	0,444	Baik
9	0,667	Baik
10	0,333	Cukup
11	0,444	Baik

Syakirin, 2016

Diagnosis Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Kalor Menggunakan Four-Tier Test

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

12	0,222	Cukup
13	0,333	Cukup
14	0,333	Cukup
Rata-rata	0,413	Baik

Berdasarkan tabel di atas, terdapat satu butir nomor soal yang memiliki daya pembeda sangat baik dan sangat buruk, kemudian terdapat lima butir nomor soal yang termasuk kategori baik, serta terdapat tujuh butir soal yang tergolong ke dalam kategori cukup.

Berdasar analisis butir soal yang terdiri dari validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, serta daya pembeda yang telah dilakukan, beberapa soal layak untuk digunakan pada penelitian. Berikut rekapitulasi hasil uji coba instrumen tes diagnostik empat tingkat.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Analisis Butir Instrumen Tes Diagnostik Empat Tingkat

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Baik	Sukar	Cukup	Digunakan
2	Tidak Valid		Sukar	S. Jelek	Dihapus
3	Valid		Sedang	S. Baik	Digunakan
4	Valid		Mudah	Cukup	Digunakan
5	Valid		Sedang	Cukup	Digunakan
6	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
7	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
8	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
9	Valid		Sedang	Baik	Digunakan
10	Valid		Sedang	Cukup	Digunakan
11	Valid		Sukar	Baik	Digunakan
12	Tidak Valid		Mudah	Cukup	Dihapus
13	Tidak Valid		Sukar	Cukup	Dihapus
14	Valid		Sukar	Cukup	Digunakan

Berdasarkan tabel di atas, dari 14 butir nomor soal yang digunakan terdapat sebelas butir nomor soal yang tergolong ke dalam soal yang baik atau

layak untuk digunakan serta terdapat tiga butir nomor soal yang tidak layak untuk digunakan pada penelitian yang akan dilakukan.

2. Angket

Peneliti menggunakan angket untuk mengetahui landasan siswa dalam menentukan jawaban pada soal tes diagnostik empat tingkat. Pertanyaan pada angket adalah pertanyaan yang berkaitan tentang hal-hal yang menjadi sumber pengetahuan siswa dalam menjawab soal. Pemberian angket dilakukan bersamaan dengan pemberian *four-tier test*, hal ini bertujuan untuk diperolehnya dari data angket adalah landasan pemilihan jawaban dan alasan jawaban pada setiap butir soal. Data yang diperoleh melalui angket digunakan sebagai pelengkap informasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa, yaitu untuk mengetahui salah satu sumber pemahaman siswa sehingga siswa mengalami miskonsepsi, baik berupa miskonsepsi lama yang telah terungkap oleh para peneliti terdahulu maupun miskonsepsi baru yang belum pernah teridentifikasi.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan, yakni tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Prosedur penelitian akan dijabarkan secara rinci sebagai berikut.

1. Tahap Pendahuluan

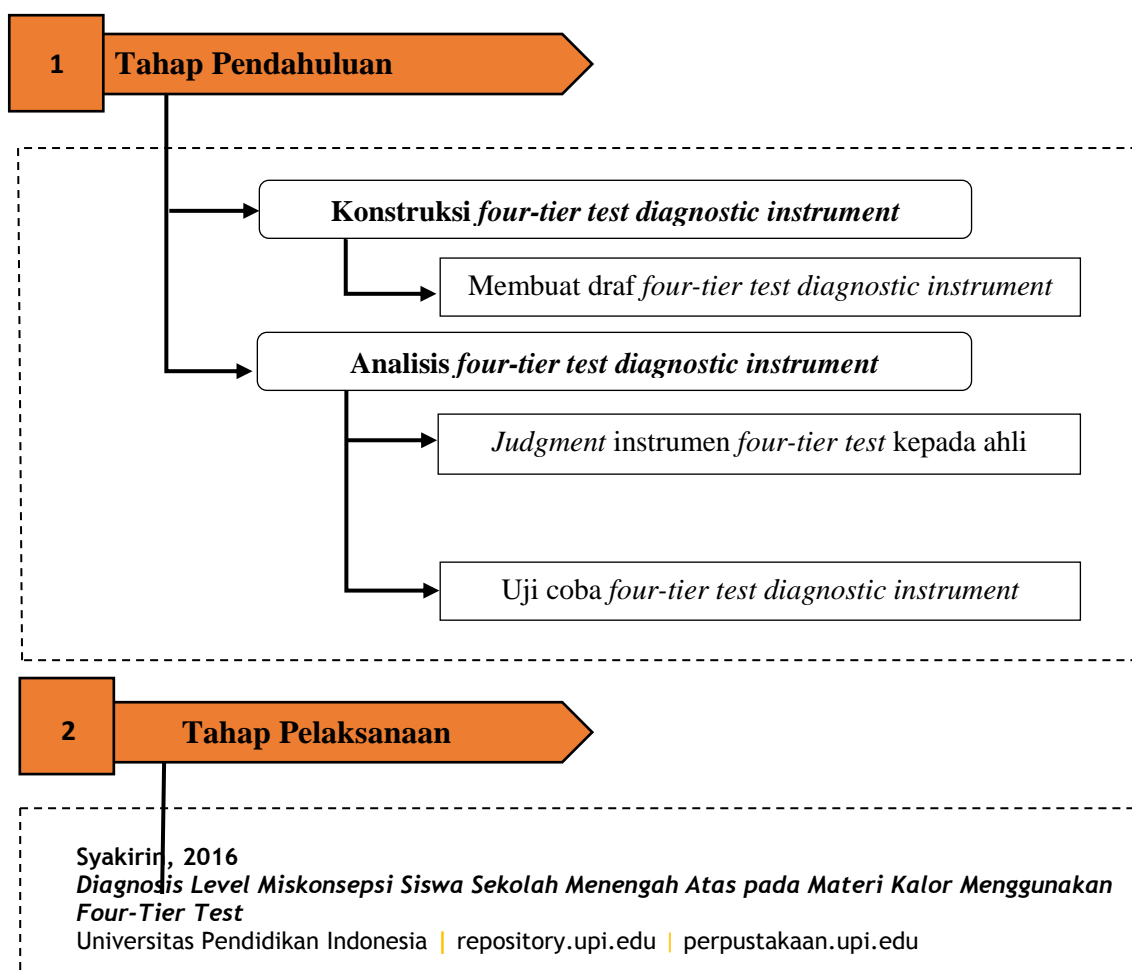
Pada tahap ini, peneliti menyusun dan mengonstruksi tes diagnostik miskonsepsi berbentuk *four-tier test* yang berfungsi untuk pengambilan data. Setelah membuat instrumen tes diagnosis berbentuk *four-tier test*, instrumen divalidasi kepada ahli dan dilakukan uji coba kepada siswa. Kemudian peneliti menentukan validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda tiap butir soal tes diagnosis dengan mengacu pada hasil uji coba, sehingga dapat ditentukan soal-soal tes diagnosis berbentuk *four-tier test* yang layak untuk digunakan pada pelaksanaan penelitian.

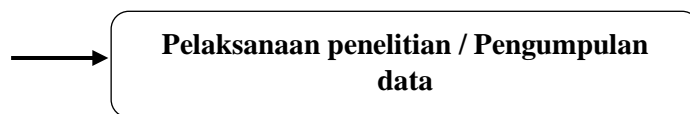
2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, pelaksanaan dari penelitian dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa dengan soal atau instrumen tes diagnostik miskonsepsi berbentuk *four-tier test* dan angket yang telah dibuat sebelumnya. Tes dilakukan kepada beberapa sekolah di Kota Cimahi.

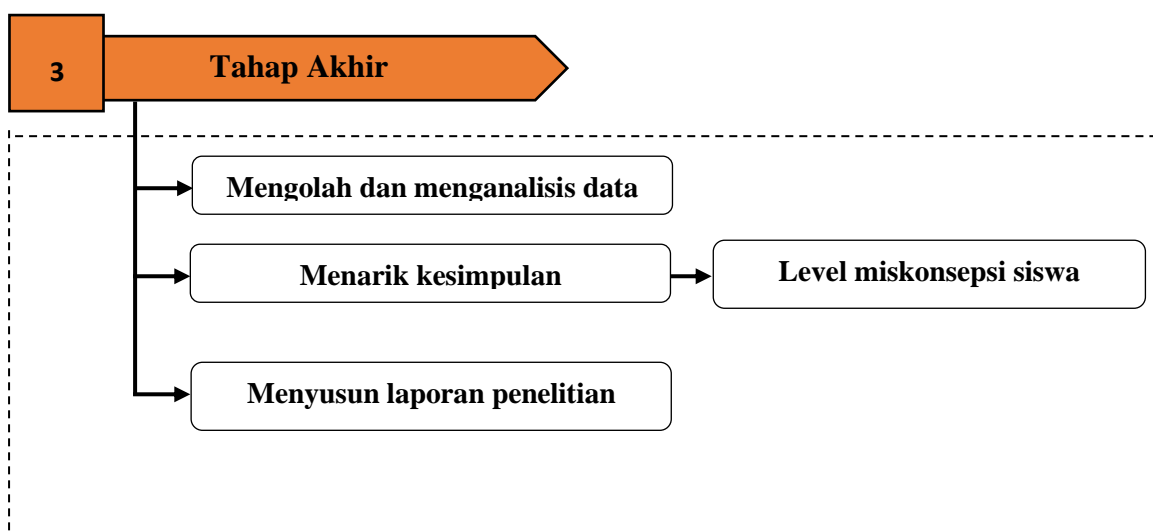
3. Tahap Akhir

Pada tahap ini, peneliti akan menganalisis data hasil tes diagnostik *four-tier test* dan angket untuk mengidentifikasi miskonsepsi serta level miskonsepsi yang siswa alami. Level miskonsepsi dapat ditentukan secara kuantitatif dan kualitatif, secara kuantitatif level miskonsepsi ditentukan berdasarkan persentase miskonsepsi yang siswa alami dan secara kualitatif didasarkan pada indeks *confidence rating* yang dipilih siswa pada tes diagnostik miskonsepsi. Langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan dari temuan miskonsepsi serta level miskonsepsi berdasarkan tes diagnostik dan angket lalu membuat laporan hasil penelitian. Tahapan prosedur penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut.





Gambar 3.2 Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian (lanjutan)

E. Analisis Data

Data yang akan diperoleh pada penelitian ini merupakan data yang berkenaan dengan miskonsepsi siswa. Data dikumpulkan dengan melakukan tes diagnostik yang berbentuk pilihan ganda dengan bentuk *four-tier test* dan pengisian angket. Penyebaran angket dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tes tertulis.

Pengolahan data dilakukan melalui pemberian skor pada setiap butir soal *four-tier test* untuk masing-masing siswa, teknik pemberian skor untuk tiap item *four-tier test* mengadopsi teknik pemberian skor yang dilakukan oleh Celeon dan Subramaniam (2010, hlm. 317), yaitu jika jawaban (*first tier*) atau alasan yang dipilih (*second tier*) benar, maka diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0 serta nilai untuk tingkat keyakinan (*confidence rating*) siswa dari skala satu hingga enam. Setelah diberikan skor pada siswa dilanjutkan dengan mengkategorikan jawaban siswa, teknik yang digunakan untuk mengkategorikan jawaban siswa

diadopsi dari teknik identifikasi miskonsepsi dilakukan dengan menganalisis kombinasi jawaban pada *four-tier test* yang dalam penelitian ini mengadopsi teknik analisis kombinasi jawaban dari Gurel dkk (2015, hlm. 999), yakni jawaban siswa dibagi ke dalam lima kategori berupa menguasai konsep (SC), *lack of knowledge (LK)*, miskonsepsi (MSC), *false negative (FN)*, dan *false positive (FP)*. Pada siswa yang terindikasi miskonsepsi, dilakukan analisis untuk mengetahui jenis dari miskonsepsi baru atau miskonsepsi yang sudah ada sebelumnya.

Level miskonsepsi secara kuantitatif dapat ditentukan berdasarkan besarnya persentase siswa yang mengalami miskonsepsi (**M**) seperti yang diungkap oleh Azman, dkk. (2013, hlm. 130). Celeon dan Subramaniam (2010, hlm. 318) menyatakan bahwa sebuah miskonsepsi dianggap signifikan apabila miskonsepsi yang dialami oleh 10% atau lebih dari jumlah sampel. Level miskonsepsi berdasarkan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi ditampilkan dalam Tabel 2.6.