

BAB III

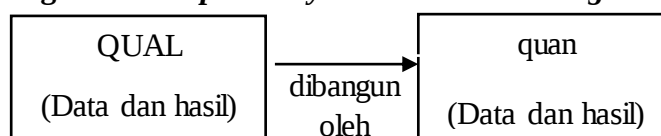
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian *mixed methods* (kualitatif dan kuantitatif). Creswell & Plano Clark (dalam Educational Research, 2008, hlm. 552) mengemukakan bahwa “A *mixed methods research design* is a procedure for collecting, analyzing, and mixing both quantitative and qualitative research and methods in a single study to understand a research problem”. Pada penelitian ini data kualitatif lebih banyak digunakan daripada data kuantitatif dan data kualitatif sebagai pokok data yang kemudian diikuti oleh data kuantitatif sebagai penguatnya.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah *exploratory design*, seperti yang dikemukakan oleh Creswell (2008, hlm. 561) “*Exploratory mixed methods design* menekankan data kualitatif daripada data kuantitatif serta merencanakan data kuantitatif untuk membangun data kualitatif”. Adapun dalam penelitian ini yang dilakukan terlebih dahulu adalah pengumpulan data kuantitatif yang dilanjutkan oleh pengumpulan data kualitatif, dimana hasil data kuantitatif bertujuan untuk membantu hasil data kualitatif. Berikut diagram *exploratory mixed methods designs*:

Bagan 3. 1 *Exploratory mixed methods design*



Keterangan:

- Huruf besar = penekanan yang besar
- Huruf kecil = penekanan yang kecil
- Gambar kotak = pengumpulan data dan hasil
- Tanda panah = dilakukan secara berturut-turut

(Creswell, 2008, hlm. 557)

3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA pada salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Pada penelitian kuantitatif, peneliti hanya melibatkan satu kelas yaitu kelas XI IPA VII di SMAN 7 Bandung yang berjumlah 28 siswa. Kemudian pada penelitian kualitatif peneliti mengambil kurang lebih 30% dari 28 siswa yaitu 10 orang untuk digali model mentalnya.

3.3 Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data dan informasi mengenai hal-hal yang akan dikaji melalui penelitian ini, maka dibutuhkan seperangkat instrumen penelitian. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu test dan wawancara.

Tabel 3. 1 Jenis dan Kegunaan Instrumen yang digunakan

No	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen
1	Tes	Soal berupa pilihan ganda 3 tingkat (<i>three-tier</i>) untuk mendapatkan kategori konsepsi siswa. Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif.
2	Wawancara Semi Terstruktur	Soal berupa pertanyaan yang terdiri dari 3 tahap, soal ini sebagai alat ukur untuk menggali model mental siswa dan prediksi siswa. Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data kualitatif.

3.1.1 Tes

Instrumen tes yang digunakan untuk mengambil data kuantitatif yaitu pilihan ganda *three-tier* mengenai suhu dan kalor. *Tier* pertama berisikan 5 opsi yaitu A, B, C, D, dan E, *tier* ini menggunakan instrumen *Thermal Evaluation Concept* (Yeo, S., & Zadnik, M, 2011, hlm. 502; Alwan, A. A, 2011, hlm. 610) sebanyak 30 soal yang diadopsi dan diadaptasi yaitu pada nomor 1 sampai dengan 15, 17 sampai dengan 27, dan 29 sampai dengan 32. Adapun 2 soal lainnya dibuat oleh peneliti yaitu pada nomor 16 dan 28, setiap soal telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli pendidikan fisika sebanyak tiga orang ahli. Setelah soal tersebut

dikatakan layak maka peneliti bisa menggunakan instrumen tersebut. Untuk menguji konsepsi siswa peneliti menambahkan dua *tier* yang memfasilitasi pemberian alasan dan indeks keyakinan siswa maka dari itu pada *tier* kedua berisikan alasan siswa menjawab *tier* pertama, dan *tier* ketiga yaitu indeks keyakinan (apakah siswa yakin akan jawaban dan alasan). Tingkat keyakinan dalam *three-tier test* memberikan kesempatan untuk menilai sifat dan kekuatan miskonsepsi mereka. (Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2015). Siswa diberi waktu 2 jam pelajaran untuk menjawab soal-soal tersebut.

3.1.2 Wawancara

Instrumen wawancara yang digunakan pada penelitian ini yaitu diadopsi dan diadaptasi dari penelitian Chiou, G. L (2013, hlm. 010119-3). Tiga tahapan wawancara dilakukan untuk menyelidiki tidak hanya pemahaman siswa tetapi juga model mental konveksi kalor mereka. Setiap siswa menghabiskan rata-rata 30 hingga 60 menit perorang untuk menyelesaikan tiga tahapan wawancara. Adapun 3 tahapan wawancara sebagai berikut:

3.1.2.1 Tahap pertama

Tahap ini bertujuan untuk menyelidiki pemahaman konveksi kalor siswa serta beberapa konsep-konsep dasar ilmiah mengenai suhu, kalor dan konveksi kalor. Tanggapan siswa pada wawancara ini diharapkan dapat memberikan landasan serta kerangka acuan dalam menginterpretasikan model mental mereka.

3.1.2.2 Tahap kedua

Dalam tahap kedua, diajukan beberapa pertanyaan generatif yang dirancang untuk menyelidiki prediksi dan model mental siswa mengenai konveksi kalor. Seperti yang disarankan Vosniadou dan Brewer (1992, hlm. 542), salah satu *interview-about-event-question* yaitu pertanyaan generatif yang dapat mengarahkan model mental siswa untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap ini, siswa diberikan 4

pertanyaan utama dimana 4 pertanyaan tersebut diadopsi dan diadaptasi dari penelitian Chiou , G. L (2013, hlm. 010119-14). Kemudian, di berikan serangkaian pertanyaan tindak lanjut untuk menyelidiki bagaimana siswa mensimulasikan proses konveksi kalor untuk mencapai sebuah prediksi.

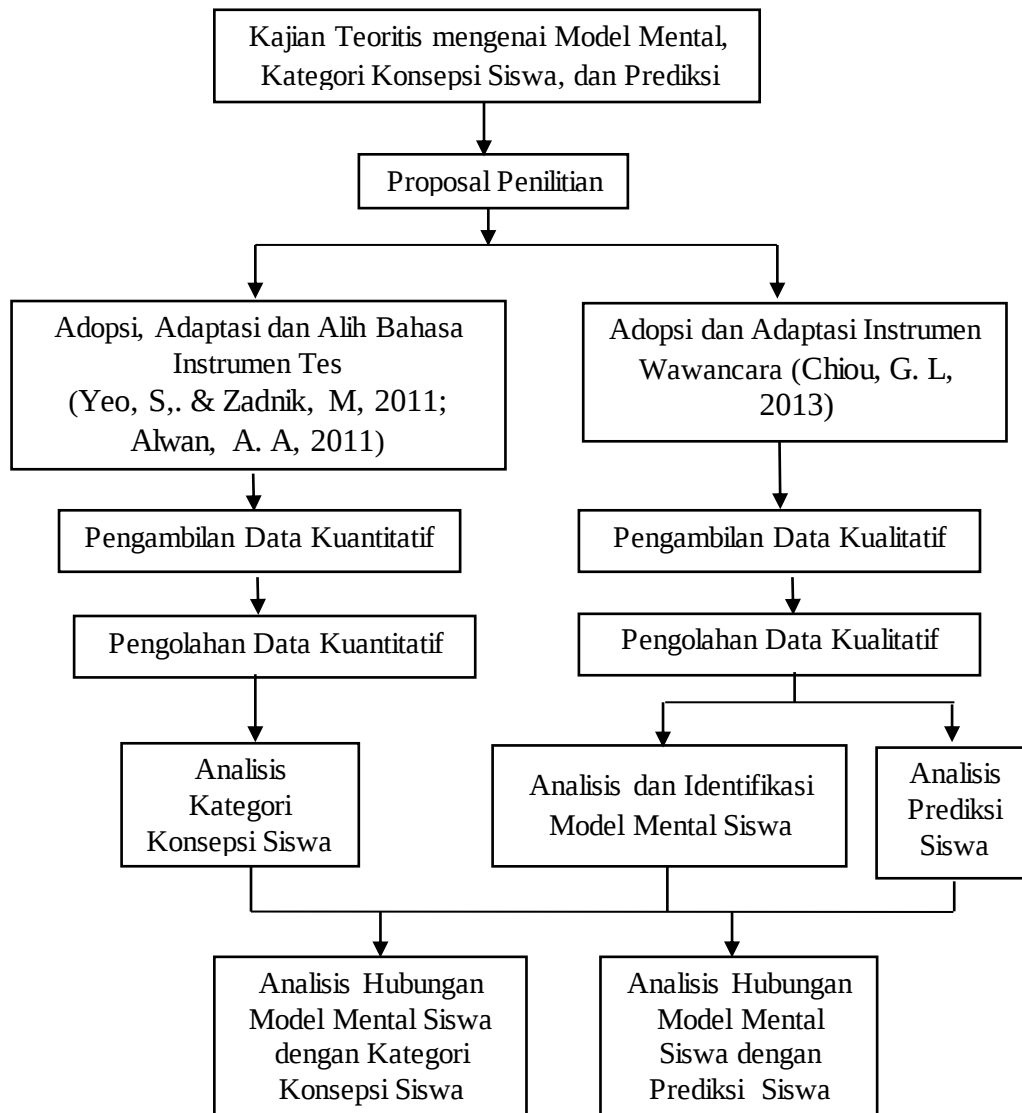
3.1.2.3 Tahap ketiga

Pada tahap ini, beberapa pertanyaan dimaksudkan untuk menyelidiki pemikiran mereka mengenai jawaban mereka sebelumnya dan memastikan bahwa siswa telah memberikan jawaban dan tanggapan yang memuaskan untuk analisis selanjutnya.

3.4 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan yang akan dilakukan atau prosedur penelitian dijelaskan dalam bagan dibawah.

Bagan 3. 2 Prosedur Penelitian



Berdasarkan bagan 3.2, prosedur penelitian yang peneliti lakukan yaitu kajian teoritis mengenai model mental, kategori konsepsi siswa, dan prediksi siswa. Setelah memahami model mental, kategori konsepsi siswa dan prediksi siswa, peneliti kemudian menyusun proposal penelitian, setelah proposal penelitian ini disetujui maka peneliti mengadopsi, mengadaptasi dan melakukan alih bahasa instrumen tes (Yeo, S., & Zadnik, M, 2011; Alwan, A.

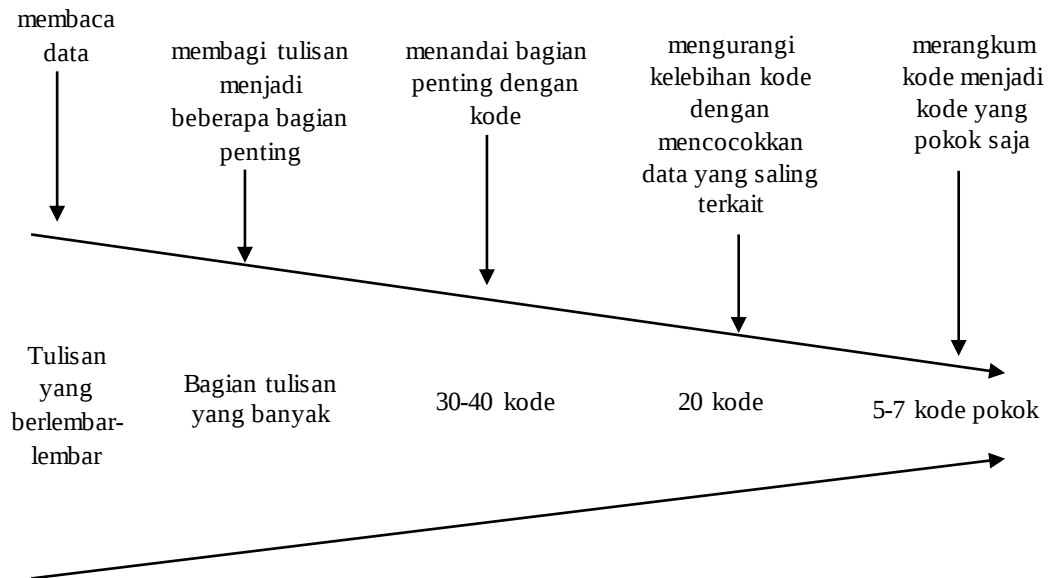
A, 2011) ke 3 ahli pendidikan fisika. Setelah instrumen tes disetujui maka peneliti melakukan pengambilan data kuantitatif ke sekolah dan pengolahan data kuantitatif. Setelah mengolah data kuantitatif peneliti melakukan analisis kategori konsepsi siswa untuk mengambil sampel pengambilan data kualitatif. Selain instrumen tes, peneliti juga mengadopsi dan mengadaptasi instrumen wawancara (Chiou, G. L, 2013). Setelah instrumen wawancara disetujui maka peneliti melakukan pengambilan data kualitatif ke sekolah dan pengolahan data kualitatif. Setelah data kualitatif diolah, peneliti menganalisis dan mengidentifikasi model mental siswa pada materi konveksi kalor dan menganalisis prediksi siswa pada beberapa fenomena konveksi kalor. Setelah itu, peneliti menganalisis hubungan model mental siswa dengan kategori konsepsi siswa dan menganalisis hubungan model mental siswa dengan prediksi siswa.

3.5 Analisis Data

Analisis data kuantitatif dilakukan sesuai dengan tabel kategori analisis jawaban 3 *tier test* oleh Kaltakci, D. & Didis, N. (2007, hlm. 500) pada tabel 2.2. Berdasarkan tabel 2.2 terdapat 4 kategori yang akan kita cari persentasenya yaitu paham konsep, *error*, kurang pengetahuan, dan miskonsepsi. 4 kategori tersebut di dapat dari hasil analisis jawaban tiap butir soal. Peneliti menjumlahkan hasil analisis tiap butir soal pada keempat katori dari tiap siswa. Adapun hasil analisis dapat dikategorikan berdasarkan kategori konsepsi siswa pada tabel 2.3. Hasil dari analisis data kuantitatif dikaitkan dengan model mental yang terbentuk dari analisis data kualitatif nantinya.

Analisis data kualitatif dilakukan sesuai dengan alur yang di kemukakan oleh Creswell (2008, hlm. 251) berikut:

Bagan 3. 3 Alur Analisis Data Kualitatif



Pada tahap awal analisis data, untuk menganalisis jawaban pada wawancara, rekaman video dan rekaman suara yang telah direkam atau catatan penting yang telah dibuat pada saat wawancara kemudian diubah menjadi tulisan yang disebut dengan transkrip data. Wawancara pada tahap awal mengenai konsep suhu, kalor dan konveksi kalor pertama kali dianalisis sebagai pemahaman dasar dari konveksi kalor. Kemudian menganalisis hasil wawancara pada tahap kedua, gambar setiap siswa mengenai konveksi kalor pada wawancara tahap kedua, pertama kali dianalisis untuk memeriksa bagaimana mereka mengkonsep pergerakan arus konveksi. Kemudian, fokus ditempatkan pada penjelasan perbedaan suhu dari cairan sebagai hasil arus konveksi.

Peneliti membaca data, menandakan bagian yang penting, dan membaginya menjadi beberapa bagian, biasanya kata yang penting ditandai dengan kode berupa warna dan menandakannya atau mengcut-paste kalimat kedalam tabel. Setelah data di transkrip kemudian ada pengcodingan data dengan memotong dan menamakan data dari deskripsi menjadi model mental X atau konsepsi X dan membuat tabel pokok pada data. Selain itu, data yang

saling terkait dicocokkan menjadi satu kategori (model mental atau konsepsi) dan kategori (model mental atau konsepsi) yang dianggap tidak sesuai dapat dihilangkan. Untuk menguji keakuratan hasil sementara *coding*, peneliti mengikutsertakan beberapa ahli dalam menganalisis skema *coding* yang telah dibuat oleh peneliti untuk merekam model mental setiap siswa. Pada tahap ini, ahli mungkin menyarankan untuk memperbaiki pengkodean dengan menambahkan kategori baru atau menghapus kategori yang ada. Kesepakatan ahli dari setiap kategori (model mental atau konsepsi) yang terbentuk diuji dengan menghitung *koefisien Kappa*. Perhitungan *koefisien Kappa* dihitung dengan menggunakan tabel kontingensi 2x2 (Sackett et al. dalam Murti, 2011. hlm. 16)

Tabel 3. 2 Tabel 2x2 untuk menghitung koefisien Kappa

		Ahli 1		
		Setuju	Tidak Setuju	Total
Ahli 2	Setuju	A	B	A+B
	Tidak Setuju	C	D	C+D
	Total	A+C	B+D	N

$p_0 = \frac{A + D}{N}$	$p_e = \frac{E_{11} + E_{22}}{N}$
$E_{11} = \frac{(A + B)(A + C)}{N}$	$E_{22} = \frac{(C + D)(B + D)}{N}$
$\kappa = \frac{p_0 - p_e}{1 - p_e}$	

Keterangan:

A = Ahli 1 dan Ahli 2 setuju

B = Ahli 1 tidak setuju, Ahli 2 setuju

C = Ahli 1 setuju, Ahli 2 tidak setuju

D = Ahli 1 dan Ahli 2 tidak setuju

N = Jumlah kategori

p_0 = Peluang terjadinya kategori yang disetujui

p_e = Peluang terjadinya kategori yang tidak disetujui

E_{11} = frekuensi harapan A

E_{22} = frekuensi harapan D

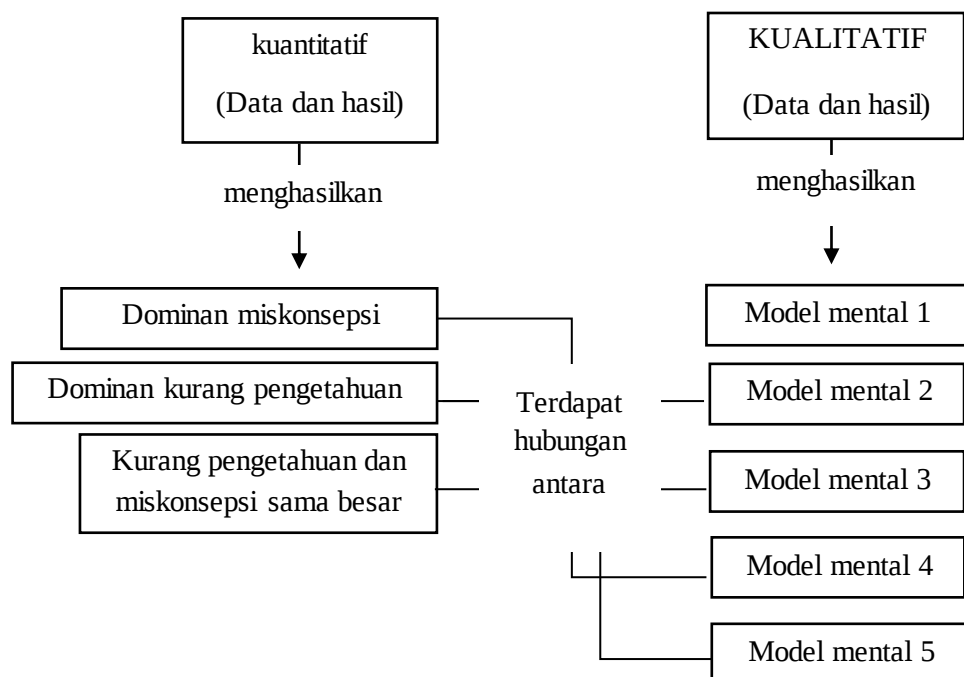
Tabel 3. 3 Interpretasi nilai koefisien Kappa

Nilai K	Kekuatan kesepakatan
< 0	Buruk
0,00-0,20	Kurang
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,60	Sedang
0,61-0,80	Baik
0,81-1,00	Sangat Baik

(Landis, J. R & Koch, G. G, 1977, hlm. 165)

Analisis dari prediksi siswa juga dilakukan setelah mendapatkan hasil model mental dan menghubungkan antara model mental mereka dengan prediksi yang mereka buat ketika menjawab pertanyaan-pertanyaan. Setiap perbedaan hasil *coding* dibahas oleh ahli dan peneliti sampai kesepakatan tercapai.

Bagan 3. 4 Hubungan antara kategori konsepsi siswa dan model mental siswa



Bagan 3.4 merupakan contoh hubungan antara kategori konsepsi dan model mental dari hasil yang akan didapat melalui penelitian, model mental 1 merupakan model mental yang paling rendah tingkatannya diantara kelima model mental yang terbentuk. Adapun yang paling tinggi yang mendekati sempurna yaitu model mental 5. Pada penelitian ini diharapkan terdapat hubungan antara model mental yang terbentuk dengan kategori konsepsi, misalkan siswa yang memiliki model mental 1 dominan miskonsepsi dan siswa yang memiliki model mental 4 dominan kurang pengetahuan.