

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode analisis deskriptif. Penelitian kualitatif adalah suatu proses penelitian yang dilakukan secara wajar dan natural sesuai dengan kondisi objektif di lapangan tanpa adanya manipulasi (Arifin, Z., 2011, hlm. 140). Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri, sifat-sifat suatu fenomena. Metode ini dimulai dengan mengumpulkan data, menganalisis data, dan menginterpretasikannya (Suryana, 2010, hlm. 20). Selain itu, metode deskriptif dilakukan untuk menggambarkan atau menjelaskan secara sistematis, faktual, dan aktual dari objek yang diteliti (Sanjaya, 2013, hlm. 59). Metode deskriptif ini berusaha untuk memperoleh gambaran secara lengkap dan detail tentang kejadian fenomena tertentu pada suatu objek dan subjek yang memiliki kekhasan. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian dengan menggunakan metode ini dapat menggali informasi sebanyak-banyaknya dan sedalam-dalamnya kemudian mendeskripsikannya dalam bentuk naratif sehingga memberikan gambaran secara utuh tentang fenomena yang terjadi (Sanjaya, 2013, hlm. 47-48). Pada penelitian ini, fenomena yang digali secara utuh mengenai model mental siswa pada materi stoikiometri komposisi.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan disalah satu SMA di Bandung. Subjek penelitian ini adalah enam orang siswa SMA kelas X MIPA yang terdiri dari dua orang kemampuan rendah, dua orang kemampuan sedang, dan dua orang kemampuan tinggi. Pengelompokan kemampuan siswa ini dilakukan agar dapat memetakan keseluruhan kemampuan siswa sehingga data yang diperoleh representatif. Pemilihan siswa dengan kemampuan berbeda tersebut didasarkan pada penilaian guru terhadap prestasi siswa pada mata pelajaran kimia selama satu semester.

Pemilihan ini dilakukan oleh guru karena guru sering berinteraksi dengan siswa sehingga lebih mengetahui kemampuan siswa. Selain itu, didukung pula dengan data pencapaian nilai siswa sehingga memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang sebenarnya. Siswa yang digunakan sebagai subjek penelitian ini adalah siswa yang telah mempelajari materi stoikiometri komposisi.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan terdiri dari beberapa langkah yaitu melakukan studi literatur tentang karakteristik ilmu kimia dan model mental. Berdasarkan hasil kepustakaan yang diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian dan skripsi terdahulu ditentukanlah konten materi yang akan diteliti. Kemudian melakukan analisis kompetensi dasar (KD) berdasarkan standar isi kurikulum 2013. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi yang akan diteliti. Selain itu, di analisis pula kebenaran konsep pada beberapa *textbook* kimia pada materi inti yang sesuai dengan KD yang telah dianalisis. Berdasarkan hasil analisis ini, disusun indikator soal yang selanjutnya digunakan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik model mental *interview about event (TDM-IAE)*. Instrumen TDM-IAE berupa pedoman pertanyaan yang berkaitan dengan konten penelitian serta wacana yang menggambarkan aspek makroskopik dari materi stoikiometri komposisi dan ditunjukkan di awal wawancara. Instrumen tersebut kemudian divalidasi oleh tiga orang ahli. Validasi oleh ahli dilakukan dengan memperhatikan tiga aspek, yaitu kesesuaian pertanyaan utama dengan indikator, kesesuaian pertanyaan *probing* umum/*probing* khusus dengan pertanyaan umum, dan kesesuaian jawaban dengan pertanyaan. Sedangkan aspek kemampuan pertanyaan untuk dipahami oleh siswa dilakukan uji coba kepada siswa secara *sampling*. Selain itu, hal ini dilakukan pula untuk mengetahui jawaban yang kemungkinan disampaikan oleh siswa.

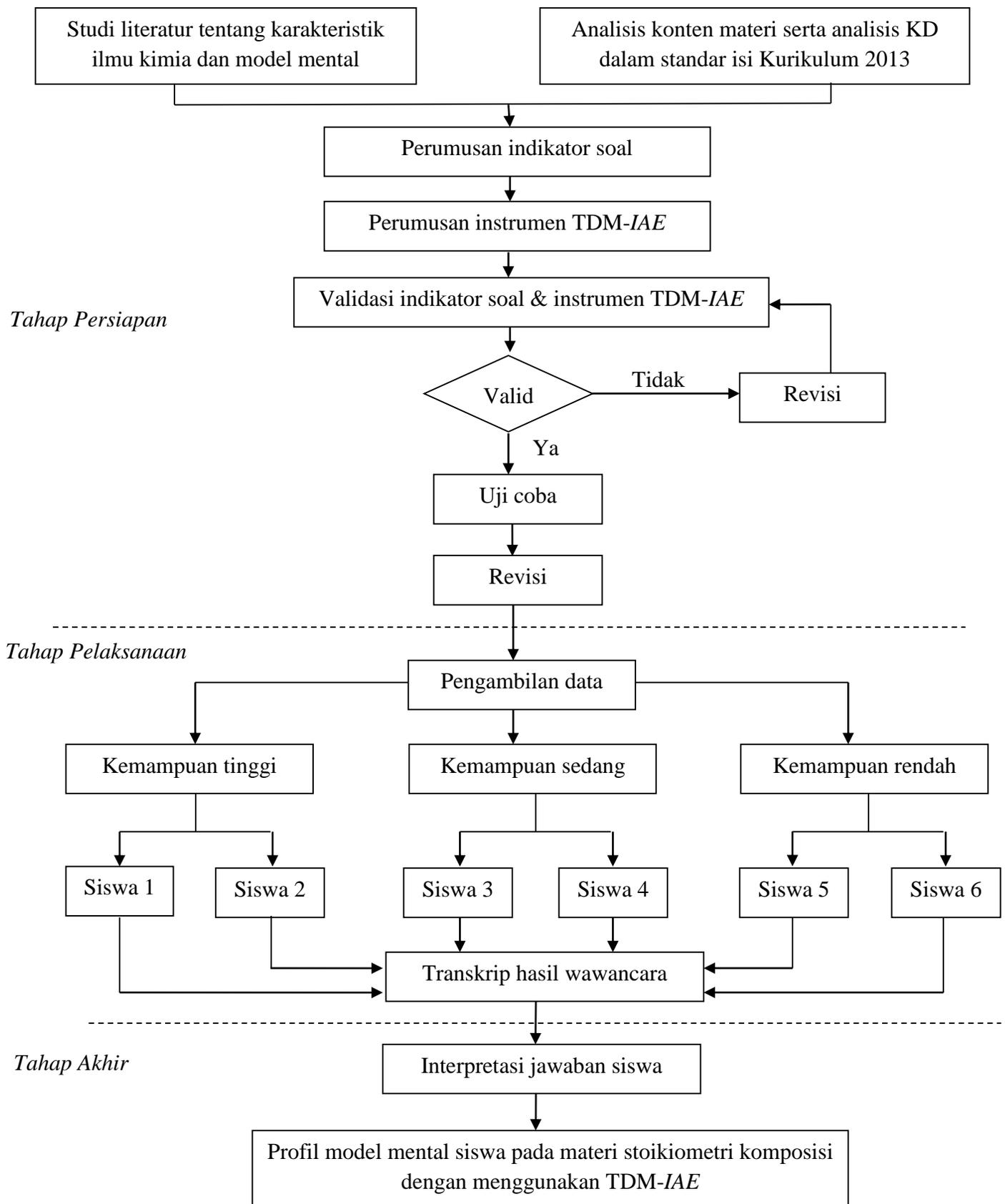
b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahap pengambilan data mengenai model mental siswa pada materi stoikiometri komposisi dengan menggunakan instrumen TDM-IAE. Proses pengambilan data ini dilakukan melalui wawancara yang dilakukan satu per satu siswa dan siswa yang lainnya tidak ada disekitar tempat wawancara agar tidak mengetahui lebih dahulu hal-hal yang ditanyakan ketika wawancara. Pada saat pengambilan data ini, siswa dibuat nyaman mungkin sehingga diharapkan dapat menjawab pertanyaan dengan optimal. Proses wawancara diawali dengan memberikan wacana yang berkaitan dengan materi stoikiometri komposisi, kemudian siswa diberikan pertanyaan utama. Apabila siswa tidak optimal dalam menjawab pertanyaan utama, siswa diberi pertanyaan umum. Apabila belum optimal dalam menjawab pertanyaan umum diberikan pertanyaan *probing* umum dan apabila masih belum optimal dalam menjawab pertanyaan *probing* umum diberi pertanyaan *probing* khusus. Setelah dilakukan pengambilan data, data penelitian yang berupa tulisan jawaban siswa pada kertas dan rekaman wawancara dibuat transkripsi agar lebih mudah dalam melakukan analisis jawaban siswa.

c. Tahap Akhir

Pada tahap akhir, jawaban siswa yang telah ditranskripsikan dilakukan interpretasi tanpa mengubah makna jawaban siswa. Hasil interpretasi tersebut kemudian dibuat pola jawaban siswa yang menunjukkan profil model mentalnya.

Berikut prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti:



3.4 Definisi Operasional

Dalam rangka menghindari kesalahan penafsiran beberapa definisi pada penelitian ini, maka disajikan beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. Profil model mental adalah gambaran ide pada pikiran seseorang yang mereka gunakan untuk mendeskripsikan dan menerangkan fenomena (Jansoon, 2009, hlm. 147).
2. Tes diagnostik model mental *interview about event* (TDM-IAE) adalah serangkaian wawancara yang digunakan untuk menggali pemahaman siswa dengan menunjukkan fenomena (Wang, 2000, hlm. 30).

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes diagnostik model mental *interview about event* (TDM-IAE) atau dikenal sebagai wawancara berdasarkan fenomena. Pertanyaan dalam wawancara yang akan dilakukan tersusun dari satu pertanyaan utama. Pertanyaan utama diberikan setelah siswa membaca wacana sebagai fenomena makroskopik yang berkaitan dengan materi stoikiometri komposisi. Apabila siswa tidak mampu menjawab dengan optimal pertanyaan utama maka diberikan pertanyaan umum. Jika pertanyaan umum yang diberikan belum pula dijawab dengan optimal maka diberikan pertanyaan *probing*. Pertanyaan *probing* terdiri dari *probing* umum dan *probing* khusus. *Probing* khusus diberikan jika siswa belum optimal menjawab setelah diberikan *probing* umum. Selain pedoman pertanyaan, pada instrumen tersedia pula jawaban yang mungkin dari setiap pertanyaan.

3.6 Proses Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu analisis konten dan KD materi stoikiometri komposisi dalam kurikulum 2013, perumusan indikator butir soal, serta pengembangan pedoman wawancara model *interview about event* (IAE). Pada tahap pertama yaitu analisis konten dan KD dilakukan untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi agar

pada saat merumuskan indikator butir soal lebih terarah. Hasil dari analisis dapat dilihat pada lampiran A. Pada tahap kedua dilakukan perumusan indikator butir soal. Indikator butir soal dirumuskan berdasarkan hasil analisis konten dan KD dalam kurikulum 2013 pada materi stoikiometri komposisi, terdapat lima indikator butir soal yang dapat dilihat secara rinci pada lampiran B.

Pada tahap ketiga dilakukan pengembangan instrumen wawancara model *interview about event (IAE)*. Pada instrumen ini berupa pedoman pertanyaan dan wacana sebagai fenomena makroskopik mengenai materi stoikiometri komposisi yang diberikan sebelum melakukan wawancara. Fenomena ini berkaitan dengan kemampuan batuan serpentine dalam menangkap gas karbon dioksida sehingga mampu mengurangi kadar karbon dioksida dalam atmosfer.

Instrumen ini divalidasi oleh tiga orang validator ahli yaitu tiga orang dosen kimia. Validasi oleh ahli dilakukan dengan memperhatikan tiga aspek, yaitu kesesuaian pertanyaan utama dengan indikator, kesesuaian pertanyaan *probing* umum/*probing* khusus dengan pertanyaan umum, dan kesesuaian jawaban dengan pertanyaan. Jika instrumen tidak valid maka dilakukan perbaikan terlebih dahulu lalu dilakukan validasi kembali. Selain itu, dilakukan pula uji coba instrumen kepada beberapa siswa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan pertanyaan dipahami oleh siswa. Jika terdapat saran perbaikan dan temuan pertanyaan yang kurang dipahami oleh siswa, maka dilakukan revisi kembali. Hasil validasi dan uji coba dijelaskan lebih rinci di bawah ini:

3.6.1 Hasil Validasi

Berikut ini deskripsi hasil validasi:

3.6.1.1 Validasi Kesesuaian Indikator Soal dengan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013

Indikator soal diturunkan dari hasil analisis KD pada kurikulum 2013 dan analisis konten materi stoikiometri komposisi. Pada awalnya terdapat empat indikator butir soal yang telah dikembangkan berdasarkan KD. Setelah divalidasi ada penambahan satu indikator butir soal yaitu “menjelaskan hukum perbandingan

tetap”. Hal ini dikarenakan pada KD terdapat pencapaian berupa “menerapkan hukum-hukum dasar kimia” yang salah satunya hukum perbandingan tetap. Indikator “menjelaskan hukum perbandingan tetap” ini diletakkan di awal atau indikator 3.10.1 karena sebagai konsep dasar, maka urutan indikator lainnya menjadi berubah yaitu 3.10.1 menjadi 3.10.2, 3.10.2 menjadi 3.10.3, 3.10.3 menjadi 3.10.4 dan 3.10.4 menjadi 3.10.5. Pada indikator butir soal 3.10.4 terdapat perubahan yaitu adanya penambahan kata “konsep mol” sehingga menjadi “menerapkan hukum perbandingan tetap dan konsep mol untuk menentukan komposisi unsur dalam senyawa”, adanya penambahan kata tersebut karena dalam penentuan komposisi unsur dapat pula diketahui dengan menggunakan konsep mol.

3.6.1.2 Validasi Kesesuaian Soal dengan Indikator Soal

Butir soal terdiri dari pertanyaan utama, pertanyaan umum, pertanyaan *probing* umum dan pertanyaan *probing* khusus. Hasil validasi dari validator terdapat beberapa perbaikan dan penyesuaian terhadap soal. Penyesuaian pertama yaitu karena terdapat tambahan indikator maka harus dibuat pula pertanyaan umum, pertanyaan *probing* umum dan pertanyaan *probing* khusus pada indikator 3.10.1. Selain itu, pada pertanyaan indikator soal 3.10.1 yang telah dibuat pertanyaan yang telah tersedia harus diperbaiki lagi yaitu analogi pada pertanyaan *probing* khusus sebaiknya berupa senyawa yang telah diketahui perbandingannya. Pada indikator soal 3.10.2, hal yang perlu diperbaiki berupa makna suatu konsep sebaiknya diungkapkan oleh siswa bukan digunakan sebagai pertanyaan yaitu pada makna massa molekul relatif. Selain itu, pada unsur yang digunakan sebagai standar atau pembanding, urutannya disesuaikan dari yang awal ditemukan.

Pada indikator soal 3.10.3, hal yang perlu diperbaiki berupa penambahan analogi agar siswa mampu menyatakan konsep mol. Analogi tersebut berupa penyederhanaan banyaknya benda dalam sehari-hari seperti lusin, kodi, dan sebagainya. Dan pertanyaan pada *probing* khusus harus diurutkan agar mudah dipahami siswa. Selain itu, untuk pertanyaan lainnya diperbaiki kalimat pertanyaannya dan tanda baca pun harus diperhatikan agar sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan).

3.6.1.3 Validasi Kesesuaian Jawaban dengan Soal

Berdasarkan validasi oleh validator ahli, terdapat beberapa saran perbaikan untuk jawaban yang diharapkan. Pada jawaban yang menuntut pengertian atau makna suatu konsep sebaiknya dikaji lagi dari berbagai sumber agar sesuai dengan konsep keilmuan yang benar. Kemudian pada pertanyaan yang disarankan untuk berurutan susunannya maka jawabannya pun harus disesuaikan.

3.6.2 Hasil Uji Coba

Instrumen yang telah tersedia selanjutnya diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan pertanyaan yang terdapat pada pedoman wawancara dipahami oleh siswa. Berdasarkan hasil uji coba, terdapat beberapa perbaikan pada beberapa soal dalam pedoman wawancara. Pada pertanyaan utama, ditambahkan data massa atom relatif untuk membantu siswa menjawab pertanyaan. Pada pertanyaan *probing* di indikator soal 3.10.1 perlu diganti pertanyaannya karena kurang dimengerti oleh siswa dengan dibuktikan jawaban yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pada pertanyaan *probing* di indikator soal 3.10.2 perlu ditambahkan pertanyaan yang diketahui massa isotop suatu unsur dan kelimpahannya, karena jika menggunakan contoh siswa lebih memahami makna ataupun cara penentuan massa atom rata-rata. Pada pertanyaan *probing* di indikator soal 3.10.3 perlu

diganti pada kata partikel dasar karena kurang dipahami oleh siswa. Pertanyaan tersebut diganti menjadi “apa bagian terkecil penyusun zat?”. Selain itu, kata fasa kurang dipahami oleh siswa, maka perlu padanan kata lain yaitu berupa kata wujud.

Pada pertanyaan probing 3.10.4, agar lebih mudah memahami cara menyelesaikan perhitungan khususnya penentuan massa unsur oksigen maka perlu pertanyaan berupa kandungan unsur dalam batuan serpentine sehingga siswa bisa mengetahui cara penentuan massa unsur oksigen. Pada pertanyaan probing 3.10.5, siswa kurang memahami makna indeks sehingga perlu ada padanan kata lain yaitu berupa kata bilangan *subscript*.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mewawancarai enam orang siswa yang terdiri dari dua orang siswa kemampuan rendah, dua orang siswa kemampuan sedang, dan dua orang siswa kemampuan tinggi. Pengelompokkan siswa tersebut berdasarkan prestasi siswa selama satu semester pada mata pelajaran kimia di kelas XMIPA. Pemilihan kelompok siswa tersebut atas diskusi dan saran dari guru yang mengajar di kelas tersebut. Sebelum wawancara dimulai siswa dikondisikan agar nyaman terlebih dahulu. Tahapan wawancara dimulai, dengan memberikan wacana mengenai batuan serpentine sebagai perangkap gas karbondioksida sehingga mampu mengurangi kadar karbondioksida di atmosfer. Kemudian siswa diberikan pertanyaan utama. Apabila siswa tidak optimal dalam menjawab pertanyaan utama, siswa diberi pertanyaan umum. Apabila belum optimal dalam menjawab pertanyaan umum diberikan pertanyaan *probing* umum dan apabila masih belum optimal dalam menjawab pertanyaan *probing* umum diberi pertanyaan *probing* khusus.

Waktu pelaksanaan wawancara disesuaikan dengan jadwal luang siswa agar siswa nyaman ketika diwawancarai. Proses wawancara berlangsung sekitar 90-120 menit per orang, tergantung dengan kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Jika siswa dapat menjawab pertanyaan dengan mudah

maka waktu yang diperlukan untuk wawancara akan lebih cepat. Setiap siswa disediakan alat tulis, kertas, dan alat hitung untuk mempermudah menjawab pertanyaan perhitungan. Data wawancara yang diperoleh berupa tulisan pada kertas yang merupakan jawaban perhitungan dan rekaman suara ketika menjawab pertanyaan. Data tersebut kemudian dianalisis.

3.8 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu:

3.8.1 Transkripsi Hasil Wawancara

Pada tahap pertama, jawaban siswa berupa penjelasan dari pertanyaan yang diajukan selama proses wawancara dalam bentuk rekaman suara dan tulisan-tulisan siswa ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan.

3.8.2 Interpretasi Jawaban

Pada tahap kedua, transkripsi jawaban siswa kemudian diinterpretasikan dengan melakukan penghalusan kata dan menyederhanakannya tanpa mengurangi makna dari jawaban siswa.

3.8.3 Profil Modal Mental Siswa

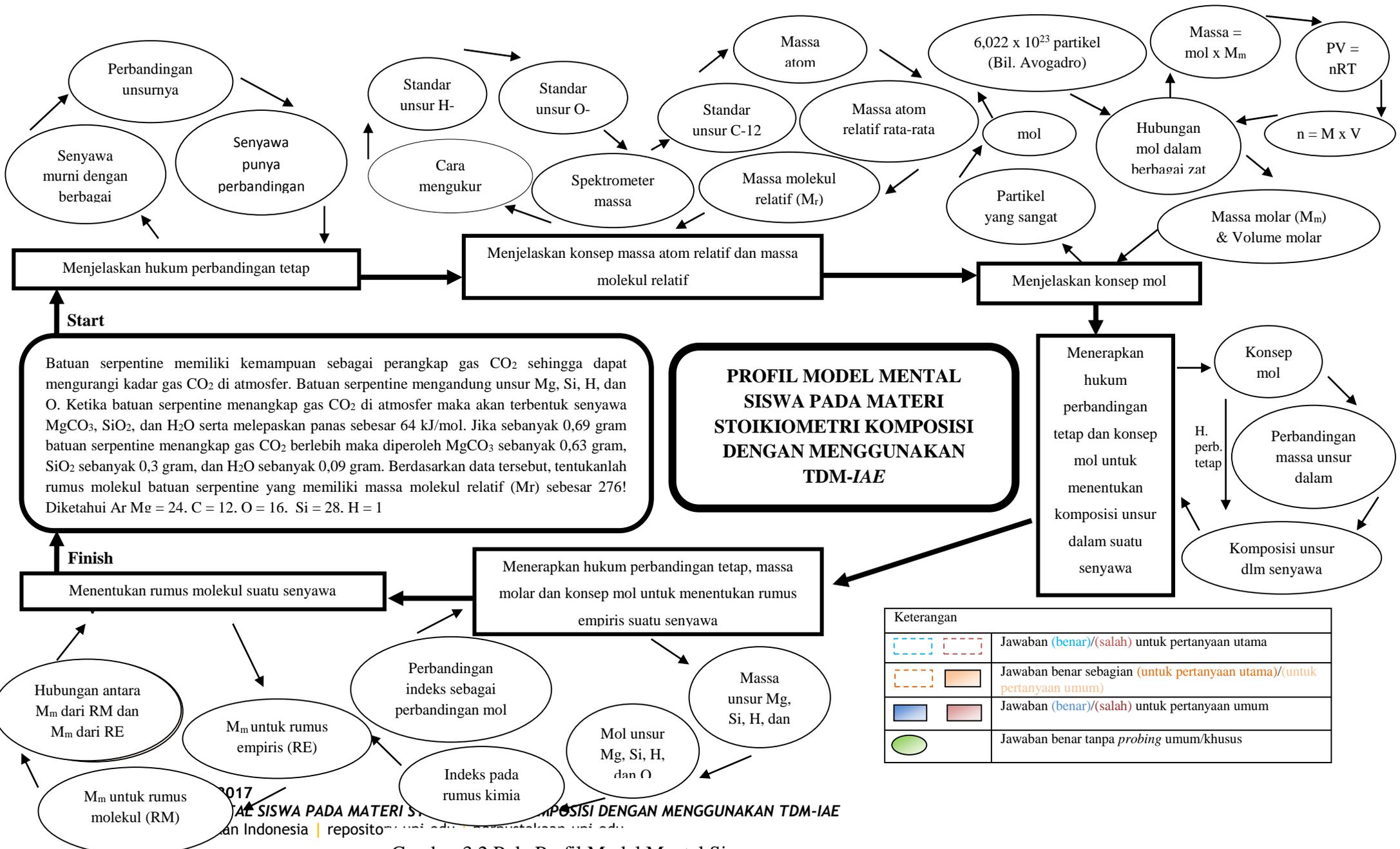
Pada tahap ketiga, hasil transkripsi jawaban siswa dituangkan ke dalam pola jawaban yang menggambarkan profil model mental siswa. Profil model mental siswa digambarkan dengan menggunakan beberapa bentuk. Bentuk tersebut diberi warna sesuai dengan hasil wawancara siswa. Bentuk persegi siku tumpul dengan garis putus-putus merupakan pertanyaan utama, bentuk persegi dengan sudut 90° merupakan pertanyaan umum, dan bentuk lingkaran menggambarkan pertanyaan *probing* umum/khusus.

Apabila siswa menjawab pertanyaan utama maka pada bentuk siku tumpul dengan garis putus-putus akan diberikan warna biru jika menjawab benar untuk pertanyaan utama. Apabila menjawab salah pertanyaan utama maka bentuk siku tumpul dengan garis putus-putus akan diberikan warna

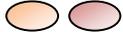
merah. Apabila jawaban pertanyaan utama benar sebagian maka bentuk siku tumpul dengan garis putus-putus akan diberikan warna oranye.

Apabila siswa menjawab pertanyaan umum dengan benar maka akan diberi warna dasar biru pada bentuk persegi 90° . Apabila siswa menjawab pertanyaan umum benar sebagian maka akan diberi warna dasar oranye pada bentuk persegi 90° . Apabila siswa menjawab salah pada pertanyaan umum maka akan diberi warna dasar merah pada bentuk persegi 90° .

Apabila siswa menjawab pertanyaan umum benar tanpa dibantu dengan pertanyaan *probing* umum/khusus maka pada lingkaran diberikan warna dasar hijau. Apabila siswa menjawab pertanyaan umum benar dibantu dengan pertanyaan *probing* umum tanpa *probing* khusus maka pada lingkaran diberikan warna dasar biru. Apabila siswa menjawab pertanyaan umum benar dibantu dengan pertanyaan *probing* khusus maka pada lingkaran diberikan warna dasar ungu. Apabila siswa menjawab pertanyaan umum benar sebagian dibantu dengan pertanyaan *probing* khusus maka pada lingkaran diberikan warna dasar oranye. Apabila siswa menjawab pertanyaan umum salah setelah diberikan dengan pertanyaan *probing* umum/khusus maka pada lingkaran diberikan warna dasar merah. Apabila siswa tidak memberi jawaban, garis pinggir lingkaran berupa garis putus-putus dan tidak diberi warna. Tanda panah tebal menunjukkan alur konsep yang seharusnya dijelaskan oleh siswa secara berurutan, sedangkan tanda panah tipis menunjukkan alur jawaban pertanyaan *probing* umum atau khusus. Pada gambar 3.2, digambarkan pola model mental yang akan terwarnai sesuai model mental yang dimiliki siswa.



Gambar 3.2 Pola Profil Model Mental Siswa

	Jawaban benar dengan (<i>probing umum</i>)/(<i>probing khusus</i>)
	Jawaban (<i>benar sebagian</i>)/(<i>salah</i>) untuk <i>probing umum/probing khusus</i>
	Pertanyaan tidak dijawab

Profil model mental siswa yang telah diketahui kemudian dibuat pengelompokkan. Beberapa ahli melakukan pengelompokkan tipe model mental, salah satunya menurut Sendur (2011, hlm. 1516), yaitu:

- (i) *Scientifically Correct* (SC), yaitu siswa yang menjawab benar secara keilmuan dan memberikan penjelasan benar.
- (ii) *Partially Correct* (PC), yaitu siswa yang menjawab benar secara keilmuan tetapi memberikan penjelasan yang salah atau menjawab salah secara keilmuan tetapi memberikan penjelasan yang benar.
- (iii) *Specific Misconception* (SM), yaitu siswa yang menjawab salah secara keilmuan dan memberikan penjelasan yang salah.
- (iv) *No Response* (NR), yaitu siswa yang tidak memberikan respon apapun dan tidak memberikan jawaban sama sekali.

Pada penelitian ini, berdasarkan hasil uji coba tidak ada siswa yang yang mampu memberikan jawaban dan penjelasan dengan benar. Selain itu, instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara sehingga semua siswa akan memberikan tanggapan pada pertanyaan yang diajukan. Oleh karena itu, kategori SC dan NR tidak digunakan pada pengelompokkan dalam penelitian ini. Adapun pengelompokkan pada penelitian ini terdiri dari tipe dan kategori pengelompokkan. Bagian tipe merupakan adopsi dari pengelompokkan tipe model mental menurut Sendur, sedangkan bagian kategori disesuaikan dengan hasil uji coba instrumen. Berikut pengelompokkan model mental siswa:

Tabel 3.1 Pengelompokkan Model Mental Siswa

Tipe	Kategori
<i>Partially Correct</i> (PC)	<p><i>PC-1</i>: Siswa mampu menentukan rumus molekul tetapi tidak sepenuhnya menguasai hukum perbandingan tetap, massa atom relatif, massa molekul relatif, konsep mol, dan rumus empiris sehingga kurang tepat dalam menjelaskan makna rumus molekul.</p> <p><i>PC-2</i>: Siswa mampu menentukan rumus molekul tetapi tidak sepenuhnya menguasai hukum perbandingan tetap, massa atom relatif, massa molekul relatif, konsep mol, komposisi unsur dan rumus empiris sehingga kurang tepat dalam menjelaskan makna rumus molekul.</p>
<i>Specific Misconception</i> (SM)	<i>SM</i> : Siswa tidak mampu menentukan rumus molekul walaupun menguasai komposisi unsur.