

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Penelitian kualitatif merupakan metode-metode untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang oleh sejumlah individu atau sekelompok orang dianggap berasal dari masalah sosial atau kemanusiaan (Creswell, 2010). Berdasarkan Creswell (2013) studi kasus merupakan rancangan penelitian yang ditemukan di banyak bidang, khususnya evaluasi, dimana peneliti melakukan analisis mendalam atas suatu kasus, seringkali berupa program, peristiwa, aktivitas, dan peneliti mengumpulkan informasi secara lengkap dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Penelitian studi kasus diawali dengan mengidentifikasi kasus, kemudian mengumpulkan data. Pengumpulan data dalam penelitian studi kasus biasanya luas dan menggunakan berbagai sumber informasi. Tahap selanjutnya adalah menganalisis data, jenis analisis data ini dapat berupa analisis holistik atau analisis *embedded*. Tahap akhir dari penelitian ini adalah melaporkan makna dari kasus tersebut.

Kasus yang akan diteliti pada penelitian ini adalah kesulitan siswa dalam memahami materi reaksi kimia. Hal yang menyebabkan kesulitan belajar siswa tersebut dapat ditinjau dari konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia. Untuk mengidentifikasi konsepsi berdasarkan profil model mental siswa menggunakan tes diagnostik model mental *interview-about-events* (IAE), *threshold concept* dan *troublesome knowledge* berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan TDM-IAE. Penelitian ini tidak diberikan perlakuan-perlakuan tertentu terhadap partisipan dan tidak merancang sesuatu yang diharapkan terjadi pada partisipan tetapi semua kegiatan, keadaan, kejadian sesuai dengan apa adanya. Hasil identifikasi tes diagnostik model mental *interview-about-events* (IAE) dan wawancara dengan guru digunakan lebih lanjut untuk memperoleh bagaimana hubungan intertekstual antara konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge*.

B. Partisipan dan Tempat Penelitian

1. Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI, XII, dan mahasiswa tingkat pertama yang telah mempelajari materi reaksi kimia.

2. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada salah satu SMA dan Universitas Negeri di Bandung.

C. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dikelompokkan menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

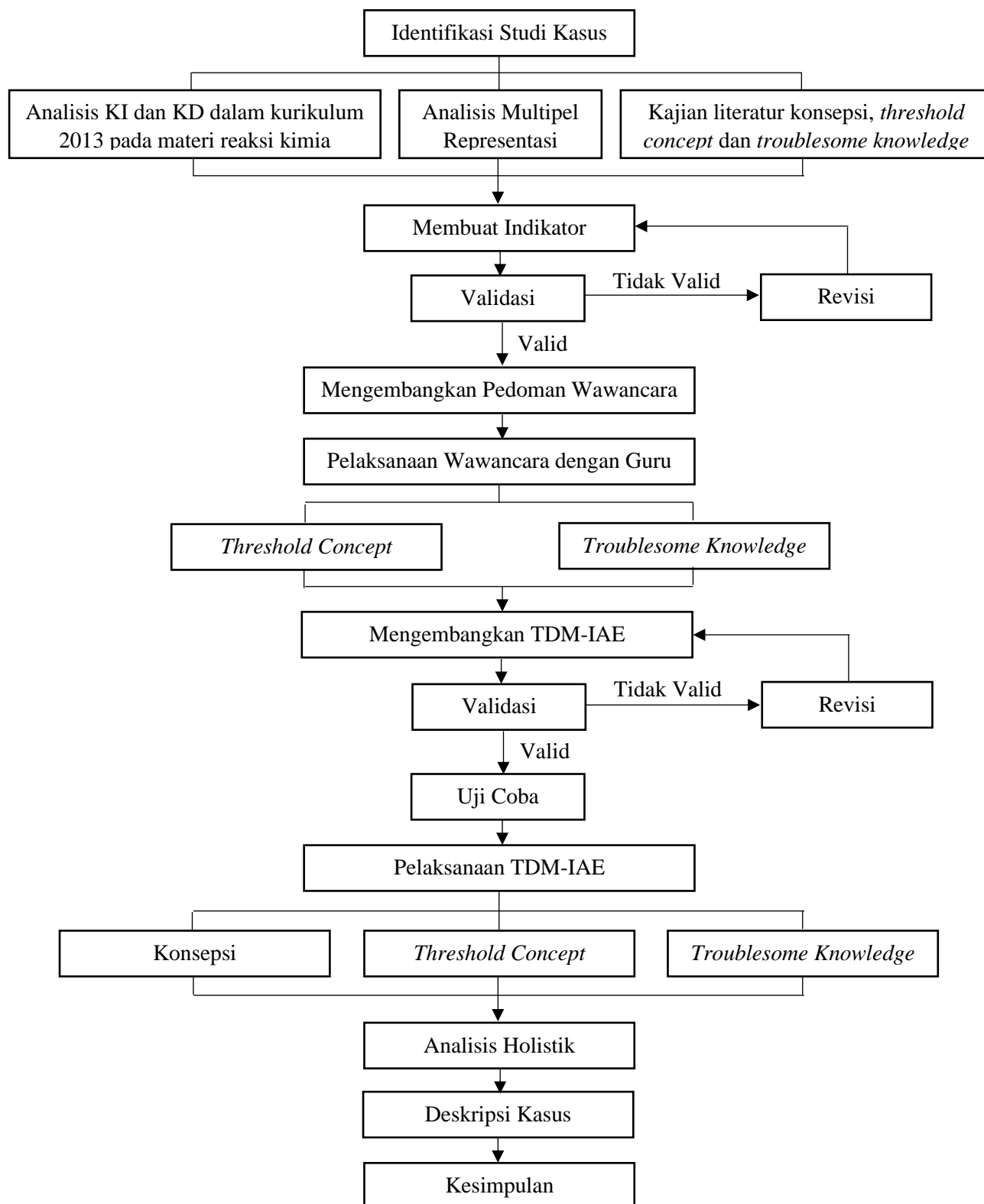
1. Tahap Awal Penelitian

- a. Mengidentifikasi studi kasus.
- b. Menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) dalam standar isi kurikulum 2013 pada materi reaksi kimia, menganalisis multipel representasi siswa, dan melakukan kajian literatur aspek konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge*.
- c. Membuat indikator soal materi reaksi kimia dan melakukan validasi.
- d. Merevisi indikator soal materi reaksi kimia.
- e. Membuat pedoman wawancara dan melakukan wawancara dengan guru terkait *threshold concept* dan *troublesome knowledge*. Kemudian hasil wawancara digunakan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik model mental *Interview-about-Events* (TDM-IAE).
- f. Mengembangkan instrumen penelitian yang meliputi: tes diagnostik model mental siswa dengan menggunakan *Interview-about-Events* (IAE).
- g. Melakukan validasi instrumen tes diagnostik model mental *Interview-about-Events* (TDM-IAE).
- h. Merevisi tes diagnostik model mental *Interview-about-Events* (TDM-IAE).
- i. Melakukan uji coba tes diagnostik model mental *Interview-about-Events* (TDM-IAE).

2. Tahap Pengumpulan Data

- a. Melaksanakan tes diagnostik model mental dengan menggunakan *Interview-about-Events* (IAE) pada materi reaksi kimia.
3. Tahap Analisis Data
 - a. Mentraskripsi hasil wawancara *threshold concept* dan *troublesome knowledge*.
 - b. Membuat profil model mental siswa pada materi reaksi kimia.
 - c. Mengidentifikasi konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge*.
 - d. Menganalisis hubungan intertekstual antara konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* (analisis holistik).
 4. Tahapan Interpretasi dan Penyimpulan
 - a. Mendeskripsikan kasus.
 - b. Membuat kesimpulan.

Adapun untuk tahapan penelitian ini secara ringkas dapat dilihat pada alur penelitian dibawah ini.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik model mental *Interview about Event* (IAE) dikenal sebagai wawancara berdasarkan fenomena, pedoman wawancara *threshold concept* dan *troublesome knowledge*. Pertanyaan dalam wawancara pada TDM-IAE yang akan dilakukan tersusun dari pertanyaan utama, pertanyaan umum dan pertanyaan *probing*. Pertanyaan utama diberikan setelah siswa melihat fenomena yang diberikan. Pertanyaan utama bertujuan untuk menyelidiki kemampuan siswa dalam memahami suatu materi kimia dilihat dari tiga level representasi kimianya. Apabila jawaban siswa dalam menjawab pertanyaan utama kurang optimal, siswa diberikan pertanyaan umum. Setiap pertanyaan umum memiliki beberapa pertanyaan *probing*. Pertanyaan *probing* digunakan untuk menggali jawaban siswa jika siswa menjawab pertanyaan umum kurang optimal. Pertanyaan *probing* biasanya diawali dengan kata tanya "apa" atau "bagaimana" karena kata tanya tersebut mengundang pemaparan informasi lebih detail (Arifin, 2000). Pertanyaan *probing* bertujuan untuk memperbaiki, mengoreksi, melengkapi dan membenarkan atau menegaskan jawaban siswa sebelumnya, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, agar jawaban siswa lebih mendalam. Selain pertanyaan utama, umum dan *probing*, jawaban yang mungkin dari setiap butir pertanyaan juga tersedia dalam pedoman wawancara.

Pedoman wawancara *threshold concept* mengandung pertanyaan-pertanyaan yang akan mengungkap *threshold concept* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia. Sama halnya dengan pedoman wawancara *threshold concept*, pedoman wawancara *troublesome knowledge* juga berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan mengungkap apa saja karakteristik *troublesome knowledge* yang dimiliki siswa. Pedoman wawancara *threshold concept* dan *troublesome knowledge* ini digunakan sebagai instrumen untuk penelitian pendahuluan, kemudian hasil yang ditemukan digunakan lebih lanjut untuk mengembangkan instrumen TDM-IAE.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No	Rumusan Masalah	Instrumen	Objek
1	Bagaimana profil model mental siswa pada materi reaksi kimia menggunakan tes diagnostik model metal <i>interview about event</i> (TDM-IAE)?	TDM-IAE	Siswa
2	Bagaimana konsepsi siswa berdasarkan profil model mental siswa pada materi reaksi kimia?		
3	Bagaimana <i>threshold concept</i> berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia?		
4	Bagaimana <i>troublesome knowledge</i> berdasarkan hasil wawancara guru dan TDM-IAE untuk siswa pada materi reaksi kimia?		

E. Proses Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu analisis KI dan KD materi reaksi kimia dalam kurikulum 2013, analisis konsep reaksi kimia, perumusan indikator butir soal, pelaksanaan wawancara *threshold concept* dan *troublesome knowledge* yang akan dilaksanakan pada guru dan pengembangan pedoman wawancara model *interview about event* (IAE). Pada tahap pertama yaitu analisis KI dan KD materi reaksi kimia dalam kurikulum 2013 dijadikan sebagai dasar untuk merancang indikator butir soal. Pada tahapan ini, kompetensi dasar (KD) dari kurikulum 2013 dianalisis untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi agar pada saat merumuskan indikator

butir soal lebih terarah. Tahap kedua yaitu analisis konsep reaksi kimia dari beberapa *text book*.

Pada tahap ketiga dilakukan perumusan indikator butir soal. Indikator butir soal dirumuskan berdasarkan hasil analisis KI dan KD materi reaksi kimia dalam kurikulum 2013 dan analisis konsep reaksi kimia. Setelah indikator butir soal dirumuskan, kemudian tahap selanjutnya adalah pelaksanaan wawancara dengan guru terkait *threshold concept* dan *troublesome knowledge* sebagai penelitian pendahuluan untuk mengungkapkan apa saja *threshold concept* dan *troublesome knowledge* berdasarkan pengalaman mengajar guru pada materi reaksi kimia. Kemudian hasil penelitian pendahuluan ini digunakan lebih lanjut untuk mengembangkan instrumen wawancara TDM-IAE. Sesuai dengan akronim dari IAE yaitu *interview about event*, maka sebelum pengembangan soal wawancara maka diberikan suatu fenomena terkait dengan materi reaksi kimia.

Instrumen pedoman wawancara TDM-IAE ini divalidasi oleh validator ahli. Validasi yang dilakukan terdiri dari tiga aspek yaitu validasi ketersesuaian indikator butir soal dengan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum 2013, validasi ketersesuaian soal dengan indikator butir soal, dan validasi ketersesuaian jawaban dengan soal. Jika instrumen belum valid, maka dilakukan revisi sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan validator dalam lembar validasi yang diberikan. Namun, jika instrumen sudah valid, maka instrumen tersebut dapat diuji cobakan kepada beberapa siswa sebagai pengujian keterpahaman siswa terhadap soal dalam pedoman wawancara. Jika terdapat perbaikan, maka dilakukan revisi kembali. Hasil validasi dan uji coba dijelaskan lebih rinci di bawah ini:

1. Hasil Validasi

Berikut ini deskripsi hasil validasi:

a. 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 reaksi kimia. Adapun indikator soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan reaksi yang menghasilkan endapan.
- 2) Menjelaskan reaksi yang menghasilkan perubahan warna.

Annisa Mailia Ulfa, 2020

ANALISIS KONSEPSI, THRESHOLD CONCEPT, DAN TROUBLESOME KNOWLEDGE MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE) PADA MATERI REAKSI KIMIA

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

- 3) Menjelaskan reaksi yang menghasilkan gas.
- 4) Menjelaskan reaksi yang menghasilkan perubahan suhu.

Setelah divalidasi, ternyata kelima dosen validator setuju dengan indikator tersebut dan tidak ada saran perbaikan.

b. Validasi Kesesuaian Soal dengan Indikator Soal

Pada soal *threshold concept* dengan indikator Hukum Lavoisier, soalnya berupa hitungan stoikiometri sedangkan materi stoikiometri tidak membahas tentang konsep mol dan diajarkan pada siswa setelah materi reaksi kimia sehingga tidak cocok dijadikan soal *threshold concept* sehingga soal *threshold concept* mengenai Hukum Lavoisier diganti dengan soal yang tidak menggunakan konsep mol.

Butir soal terdiri dari pertanyaan utama, pertanyaan umum, pertanyaan *probing* umum, dan pertanyaan *probing* khusus. Hasil validasi dari dosen validator adalah terdapat beberapa perbaikan pada redaksi kalimat, seperti persamaan reaksi molekuler diganti dengan persamaan kimia, persamaan reaksi ion lengkap diganti dengan persamaan ion. Kemudian pertanyaan mengenai persamaan ion, persamaan ion bersih, dan ion spektator/ion penonton sebaiknya dihilangkan karena siswa belum mempelajari materi tersebut, akan tetapi menurut pertimbangan dosen pembimbing, pertanyaan tersebut tetap harus dimasukkan karena merupakan dasar dalam menuliskan persamaan kimia. Selain itu, materi persamaan ion, persamaan ion bersih, dan ion spektator/ion penonton juga telah dipelajari oleh mahasiswa tingkat pertama.

c. Validasi Kesesuaian Jawaban dan Soal

Secara umum, jawaban pertanyaan yang disusun sudah sesuai dengan pertanyaan yang dikembangkan pada pedoman wawancara. Namun, pada jawaban soal menggambarkan spesi pada reaksi kimia diganti dengan gambar yang lebih representatif. Selain itu, ion penonton pada reaksi antara kalsium karbonat dengan larutan asam klorida adalah $\text{Cl}^-(aq)$ dan $\text{Ca}^{2+}(aq)$. Akan tetapi menurut pertimbangan dosen pembimbing, ion penonton pada reaksi tersebut adalah $\text{Cl}^-(aq)$ saja berdasarkan persamaan ionnya.

2. Hasil Uji Coba Instrumen TDM-IAE

Instrumen yang telah divalidasi dan diperbaiki, diuji coba pada dua orang siswa untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan yang telah dikembangkan pada instrumen dapat dengan mudah dipahami oleh siswa atau tidak. Secara keseluruhan, hasil uji coba menunjukkan bahwa sebagian besar pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dimengerti, namun ada beberapa pertanyaan yang harus diperbaiki redaksi kalimatnya.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu wawancara berdasarkan fenomena. Wawancara dilakukan pada siswa yang telah mempelajari reaksi kimia. Proses wawancara IAE diawali dengan siswa diberikan video yang berisi fenomena atau masalah mengenai reaksi kimia. Pertanyaan utama diberikan setelah siswa selesai mengamati fenomena tersebut. Apabila jawaban siswa dalam menjawab pertanyaan utama belum optimal, maka siswa diberikan pertanyaan umum dan pertanyaan *probing* yang dapat menggali lebih dalam pengetahuan dan pemahaman siswa. Siswa diberikan alat tulis untuk membantu menjelaskan dan menggambarkan jawaban mereka.

Setelah diperoleh hasil identifikasi tes diagnostik model mental *interview-about-events* (TDM-IAE), kemudian hasil tersebut digunakan untuk menganalisis hubungan intertekstual antara konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dianalisis melalui empat tahap, yaitu transkripsi hasil wawancara, interpretasi jawaban siswa, penggambaran profil model mental siswa, dan analisis konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge*. Hasil tes diagnostik IAE digunakan untuk memperoleh profil model mental siswa. Jawaban siswa pada TDM-IAE dikelompokkan berdasarkan kemiripan jawaban. Kemudian dilabeli dengan profil model mental tertentu sesuai dengan karakteristik atau kriterianya. Pengelompokan profil model mental tersebut didasarkan pada pemahaman siswa terhadap tiga level representasi kimia dan keterpautan ketiga level tersebut. Setelah dilakukan analisis profil model mental,

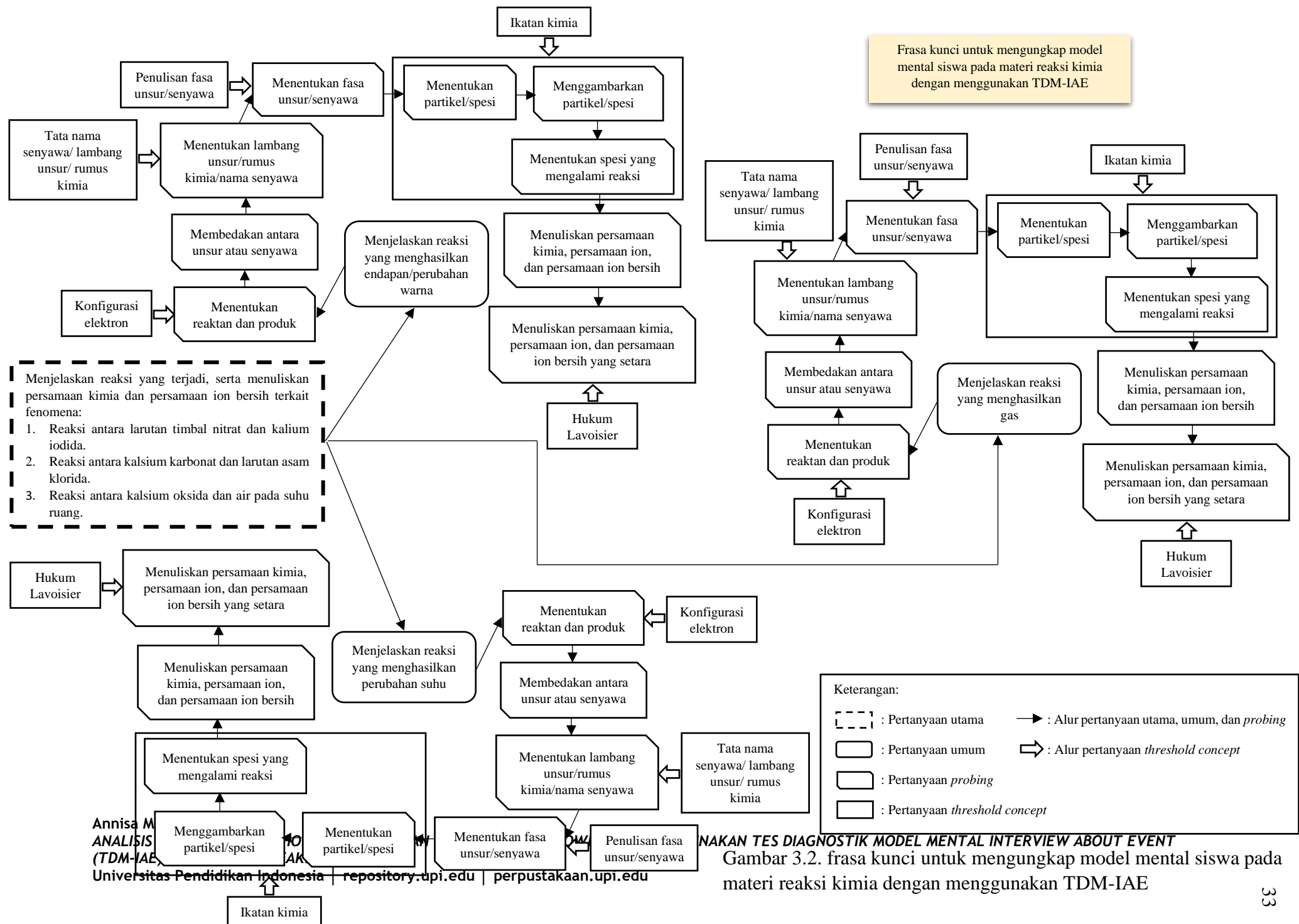
Annisa Mailia Ulfa, 2020

ANALISIS KONSEPSI, THRESHOLD CONCEPT, DAN TROUBLESOME KNOWLEDGE MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE) PADA MATERI REAKSI KIMIA

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

selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut yaitu mengidentifikasi konsepsi siswa. Analisis konsepsi dilakukan berdasarkan kunci determinasi konsepsi siswa. Selanjutnya pada tahap analisis *threshold concept* siswa dilakukan dengan wawancara dengan guru dan menghubungkan pemahaman konsep siswa pada materi reaksi kimia dengan kemampuan siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan TDM-IAE. *Troublesome knowledge* diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan hasil TDM-IAE yang teridentifikasi setiap kompleksitas konsep yang menjadi hambatan atau kesulitan siswa.

Frasa kunci untuk mengungkap model mental siswa digambarkan dengan menggunakan beberapa bentuk. Bentuk tersebut diberi warna sesuai dengan hasil wawancara siswa. Bentuk persegi dengan garis putus-putus merupakan pertanyaan utama, bentuk persegi panjang dengan sudut tumpul merupakan pertanyaan umum, bentuk persegi panjang dengan sudut terlipat adalah pertanyaan *probing* umum/khusus, dan bentuk persegi panjang dengan sudut 90° adalah pertanyaan *threshold concept*. Pada gambar 3.2, digambarkan pola model mental yang akan diwarnai sesuai dengan model mental yang dimiliki siswa.



Profil model mental siswa yang telah diketahui kemudian dibuat pengelompokan. Adapun pengelompokan pada penelitian ini terdiri dari tipe dan kategori pengelompokan. Bagian tipe sesuai dengan pengelompokan tipe model mental menurut Abraham dan bagian kategori disesuaikan dengan hasil uji coba instrumen. Berikut pengelompokan model mental siswa pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pengelompokan Model Mental Siswa

Tipe	Kriteria Jawaban Siswa
0- <i>No understanding</i> (NU)	0-Siswa menjawab tidak tahu, memberikan jawaban yang tidak relevan, tidak memberikan penjelasan dari jawaban yang diberikan, dan <i>blank</i> dalam menjawab pertanyaan pada konsep reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang mneghasilkan gas, dan reaksi yang menghasilkan perubahan suhu.
1- <i>Spesific misconception</i> (SM)	1-Jawaban siswa salah secara ilmiah pada konsep reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang mneghasilkan gas, dan reaksi yang menghasilkan perubahan suhu dan memiliki model mental yang tidak utuh.
2- <i>Partial understanding with a specific misconception</i> (PU/SM)	2-Jawaban siswa menunjukkan pemahaman terhadap konsep reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang mneghasilkan gas, dan reaksi yang menghasilkan perubahan suhu, tetapi juga mengandung miskonsepsi dan memiliki model mental yang tidak utuh.
3- <i>Partial understanding</i> (PU)	3a-Jawaban siswa benar sebagian secara ilmiah dan menjawab tanpa pertanyaan <i>probing</i> pada salah satu konsep berikut: reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang menghasilkan gas, reaksi yang menghasilkan perubahan suhu, dan memiliki model mental yang tidak utuh. 3b-jawaban siswa benar sebagian secara ilmiah setelah diberikan pertanyaan <i>probing</i> pada salah satu konsep berikut: reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang menghasilkan gas, reaksi yang menghasilkan perubahan suhu, dan memiliki model mental yang tidak utuh.
4- <i>Sound understanding</i> (SU)	4a-Jawaban siswa benar secara ilmiah dan menjawab tanpa pertanyaan <i>probing</i> pada salah satu konsep berikut: reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang mneghasilkan gas, reaksi yang menghasilkan perubahan suhu. Serta mampu mengaitkan ketiga level

Annisa Mailia Ulfa, 2020

ANALISIS KONSEPSI, THRESHOLD CONCEPT, DAN TROUBLESOME KNOWLEDGE MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE) PADA MATERI REAKSI KIMIA

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

	<p>representasi dalam konsep tersebut (memiliki model mental yang utuh).</p> <p>4b-Jawaban siswa benar secara ilmiah setelah diberikan pertanyaan <i>probing</i> pada salah satu konsep berikut: reaksi yang menghasilkan endapan/perubahan warna, reaksi yang menghasilkan gas, reaksi yang menghasilkan perubahan suhu. Serta mampu mengaitkan ketiga level representasi dalam konsep tersebut (memiliki model mental yang utuh).</p>
--	---

Setelah dilakukan analisis profil model mental, selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut yaitu mengidentifikasi konsepsi yang terdiri dari konsep yang benar, miskonsepsi, dan konsepsi yang tidak diketahui dasar pengambilannya serta mengidentifikasi *threshold concept* siswa. Analisis konsepsi yang benar dilakukan berdasarkan tipe model mental *sound understanding* (SU) dan *partial understanding* (PU). Siswa dengan tipe model mental SU memiliki jawaban yang benar atau sesuai dengan konsep ilmiah, sedangkan siswa dengan tipe model mental PU memiliki sebagian jawaban benar dan tidak terdapat miskonsepsi. Untuk mengidentifikasi miskonsepsi dilakukan berdasarkan tipe model mental *specific misconception* (SM) dan *partial understanding with a specific misconception* (PU/SM). Siswa dengan tipe model mental SM memiliki jawaban yang salah pada materi reaksi kimia, sedangkan siswa dengan tipe model mental PU/SM memiliki pemahaman sebagian akan tetapi masih terdapat miskonsepsi di dalamnya sehingga dapat diidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa. Analisis konsepsi yang tidak diketahui dasar pengambilannya (tidak paham konsep) dilakukan berdasarkan tipe model mental *no understanding* (NU). Siswa dengan tipe model mental NU tidak memiliki pemahaman tentang konsep reaksi kimia.

Selanjutnya pada tahap analisis *threshold concept* siswa, dihubungkan antara pemahaman siswa pada materi reaksi kimia dengan kemampuan siswa menjawab konsep konfigurasi elektron, tata nama senyawa/lambang unsur/rumus kimia, penulisan fasa senyawa, ikatan kimia, dan Hukum Lavoisier yang diasumsikan sebagai *threshold concept* untuk reaksi kimia berdasarkan analisis *threshold concept* pada lampiran. Siswa yang memiliki jawaban yang sejalan antara jawaban *threshold concept* dengan jawaban mengenai konsep reaksi kimia (jawaban *threshold concept* benar dan jawaban pemahaman konsep reaksi kimia

benar atau jawaban *threshold concept* salah dan jawaban pemahaman konsep reaksi kimia salah) maka konfigurasi elektron, tata nama senyawa/lambang unsur/rumus kimia, penulisan fasa senyawa, ikatan kimia, dan Hukum Lavoisier menjadi *threshold concept* untuk memahami konsep reaksi kimia. Akan tetapi, ketika jawaban siswa tidak sejalan antara *threshold concept* dan pemahaman konsep reaksi kimia maka konfigurasi elektron, tata nama senyawa/ lambang unsur/rumus kimia, penulisan fasa senyawa, ikatan kimia, dan Hukum Lavoisier bukan merupakan *threshold concept* untuk memahami materi reaksi kimia. Salah satu contoh cara analisis *threshold concept* siswa dijelaskan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Contoh Cara Analisis *Threshold Concept* Siswa

Kemampuan Siswa Menjawab Soal <i>Threshold Concept</i> pada Konsep Konfigurasi Elektron	Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Reaksi Kimia	Keterangan
Jawaban siswa benar	Pemahaman konsep benar	Konfigurasi elektron merupakan <i>threshold concept</i>
Jawaban siswa salah	Miskonsepsi/tidak paham konsep reaksi kimia	
Jawaban siswa benar	Miskonsepsi/tidak paham konsep reaksi kimia	Konfigurasi elektron bukan merupakan <i>threshold concept</i>
Jawaban siswa salah	Pemahaman konsep benar	

Troublesome knowledge diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan hasil TDM-IAE yang teridentifikasi setiap kompleksitas konsep yang menjadi hambatan atau kesulitan siswa. Pada TDM-IAE terdapat pertanyaan-pertanyaan yang akan mengungkap *troublesome knowledge* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia. Jawaban-jawaban siswa dari pertanyaan *troublesome knowledge* tersebut kemudian dikategorikan kedalam enam kategori *troublesome knowledge* yang meliputi *ritual knowledge*, *inert knowledge*, *conceptually difficult knowledge*, *alien knowledge*, *tacit knowledge*, dan *troublesome language*.

Setelah ditemukan masing-masing apa saja yang menjadi konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge* yang dimiliki siswa pada materi reaksi kimia, kemudian dibuat hubungan intertekstual antara ketiga aspek tersebut. Hubungan intertekstual tersebut merupakan pertautan antar konsepsi, *threshold concept* dan *troublesome knowledge*.