

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain fenomenologis. Fenomenologi merupakan desain penelitian yang berakar dari filsafat dan psikologi, berfokus pada upaya peneliti untuk mendeskripsikan pengalaman individu mengenai suatu fenomena sebagaimana yang diungkapkan oleh partisipan. Tujuan utama penelitian adalah menemukan esensi pengalaman bersama dari individu-individu yang mengalami fenomena yang sama (Creswell, 2009).

Pada penelitian ini, fenomena yang dimaksud adalah pemahaman konseptual mahasiswa calon pendidik kimia terkait sel volta, yang mencakup konsepsi, *threshold concept*, dan *troublesome knowledge*. Konsepsi calon pendidik perlu diteliti karena mampu mengandung miskonsepsi di dalamnya (Gurel, 2015). Miskonsepsi yang dialami oleh calon pendidik akan terus berlanjut diturunkan pada peserta didik dan calon pendidik lainnya bila tidak diatasi (Suparno, 2013). *Troublesome knowledge* (pengetahuan yang sulit dipahami) perlu dianalisis agar calon pendidik mampu menjelaskan materi tanpa adanya suatu hambatan atau miskonsepsi, sedangkan *threshold concept* perlu dianalisis karena dengannya calon pendidik dapat mengalami perubahan pandangan akan materi kimia, yang menyebabkan pemahaman konsep lebih komprehensif dan bermakna (Meyer dan Land, 2003).

Sel volta dipilih sebagai konteks yang dikaji karena berdasarkan penelitian, sel volta banyak menimbulkan miskonsepsi (Dewata & Melyanti, 2016; Asnawi *et al.*, 2017; Dindar *et al.*, 2010; Huddle & White, 2000; Dorsah & Yaayin, 2019; Nisa & Fitriza, 2021). Analisis dilakukan menggunakan instrumen penelitian TDMM-PGET (Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Empat Tingkat). Instrumen ini dipilih karena dapat menggali pemahaman mahasiswa melalui pilihan jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan, sehingga memberikan informasi lebih akurat tentang kategori *lack*

of knowledge dan miskonsepsi. Selain itu, TDMM-PGET memungkinkan pengelompokan konsepsi mahasiswa yang lebih tepat tanpa melebihi-lebihkan jumlah mahasiswa yang dianggap memahami konsep secara utuh (Gurel, 2015).

3.2 Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Kimia tingkat 1 salah satu universitas di Bandung yang telah mempelajari mata kuliah Kimia Dasar, khususnya materi sel volta. Partisipan terdiri atas 45 orang. Data dikumpulkan secara *online* melalui *zoom meeting* serta *google form* dalam satu kali pertemuan.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dibagi menjadi empat bagian, yaitu tahap pengembangan instrumen penelitian, pengumpulan data (pelaksanaan), pengolahan dan analisis data, serta tahap interpretasi dan simpulan

1. Tahap Pengembangan Instrumen Penelitian

- a. Dilakukan pemilihan topik, di mana topik yang dipilih adalah analisis miskonsepsi, *troublesome knowledge* dan *threshold concept* materi sel volta menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Empat Tingkat (TDMM-PGET) kepada mahasiswa pendidikan kimia;
- b. Analisis kurikulum yang berlaku pada materi sel volta dan analisis multirepresentasi materi sel volta;
- c. Tinjau literatur terkait konsepsi, *troublesome knowledge*, dan *threshold concept* agar penyusunan tes diagnostik lebih mudah dan hasilnya dapat dianalisis;
- d. Kurikulum dan materi yang telah dianalisis disusun menjadi sebuah indikator soal yang perlu ada pada instrumen tes diagnostik;
- e. Membuat instrumen soal dengan mempertimbangkan miskonsepsi yang ada pada literatur;

- f. Membuat kunci determinasi untuk menganalisis profil model mental mahasiswa berdasarkan setiap pola jawaban yang disediakan;
- g. Melakukan *review* instrumen soal yang telah dibuat bersama para ahli;
- h. Apabila tes belum valid, instrumen akan direvisi berdasarkan saran dari *reviewer*;
- i. Melakukan uji reliabilitas dan uji coba TDMM-PGET.

2. Tahap Pelaksanaan (Pengumpulan Data)

Instrumen yang sudah dibuat, bersifat valid dan reliabel, diujikan kepada mahasiswa pendidikan kimia untuk dianalisis profil model mentalnya. Pengambilan data dilakukan secara *online* kepada mahasiswa pendidikan kimia.

3. Tahap Pengolana dan Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data. Adapun langkah analisis data sebagai berikut:

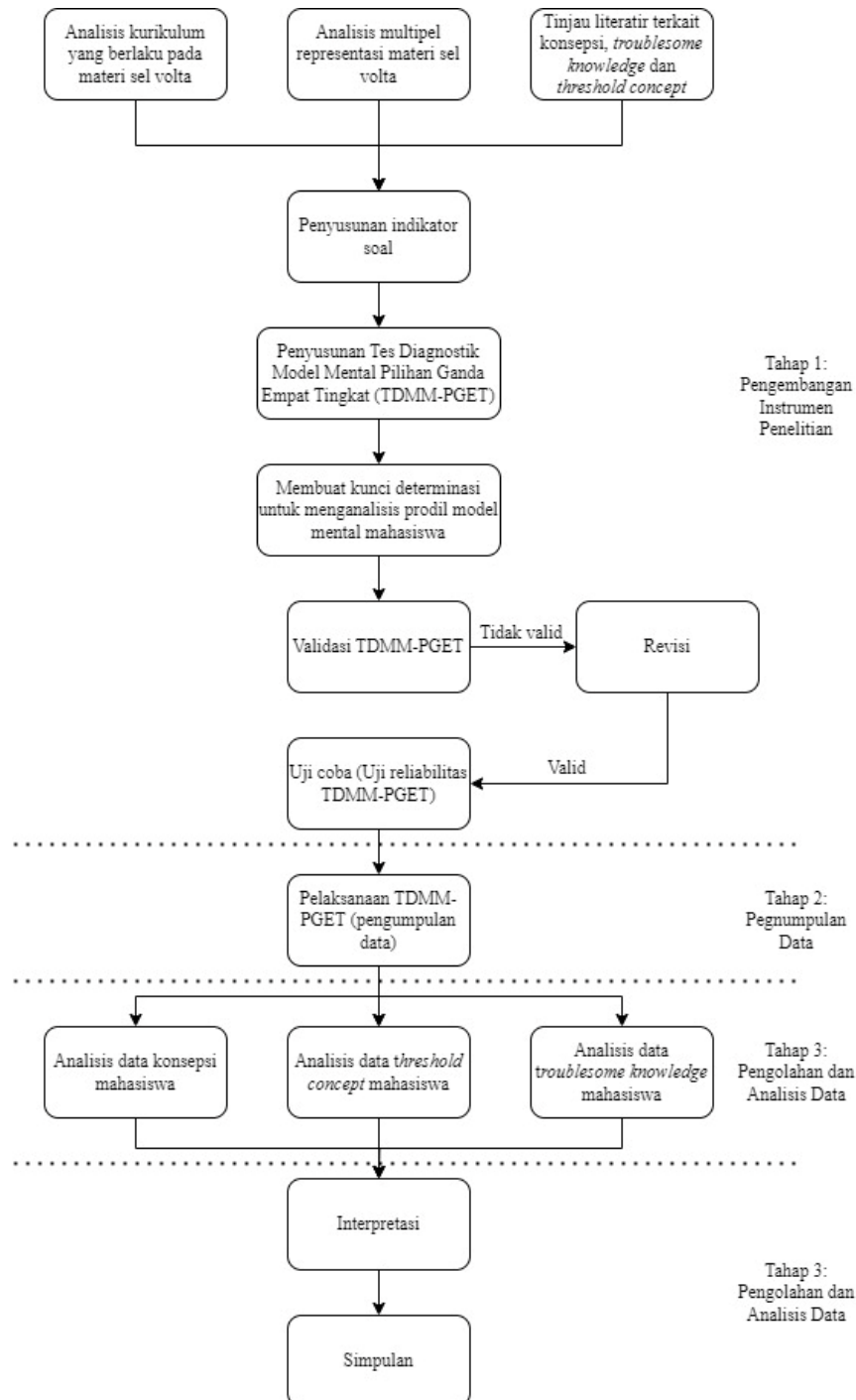
- a. Mengidentifikasi konsepsi yang dimiliki mahasiswa pendidikan kimia pada materi sel volta berdasarkan jawabannya pada TDMM-PGET;
- b. Menganalisis *troublesome knowledge* yang dimiliki mahasiswa pendidikan kimia berdasarkan jawabannya pada TDMM-PGET;
- c. Menganalisis *threshold concept* yang dimiliki mahasiswa pendidikan kimia berdasarkan jawabannya pada TDMM-PGET;

4. Tahap Interpretasi dan Simpulan

Pada tahap ini, penelitian yang telah dilakukan diinterpretasikan datanya oleh peneliti dan dibuat simpulan.

3.4 Alur Penelitian

Untuk memahami langkah penelitian lebih baik, dibuat suatu diagram alur sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Nifela Sakina, 2025

ANALISIS KONSEPSI, TROUBLESOME KNOWLEDGE, DAN THRESHOLD CONCEPT BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN GANDA EMPAT TINGKAT (TDMM-PGET) PADA KONSEP SEL VOLTA

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

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Empat Tingkat (TDMM-PGET). Tes ini terdiri atas tingkatan pertama yang berisi pertanyaan pilihan ganda, tingkatan kedua berisi keyakinan dalam menjawab tingkat pertama, tingkatan ketiga berisi alasan memilih jawaban tingkat pertama, dan tingkat keempat berisi keyakinan dalam menjawab alasan (Agustin *et al.*, 2022). Pada pengembangan tes pilihan ganda bertingkat, distraktor jawaban berasal dari miskonsepsi mahasiswa/peserta didik yang dikumpulkan dari literatur (Gurel, 2015; Treagust, 1988). Instrumen juga dibuat dengan mempertimbangkan level makroskopik, submikroskopik dan simbolik, sehingga tipe profil model mental yang dimiliki mahasiswa dapat diketahui. Hasil kajian literatur miskonsepsi siswa terletak pada Lampiran 3.

Davies (2006) menjelaskan bahwa salah satu metode untuk mengidentifikasi *threshold concept* adalah pendekatan fenomenografis. Pada metode ini, peneliti menanyakan pertanyaan berbasis fenomena yang mengharuskan mahasiswa menjawab sesuai dengan pengalaman dan cara berpikirnya. Jawaban yang diberikan kemudian ditranskrip, dianalisis secara berulang, dan dikategorikan sehingga menghasilkan variasi pemahaman konseptual. Esensi dari fenomenografi terletak pada upaya menangkap keragaman cara mahasiswa memaknai suatu fenomena dan mengelompokkannya ke dalam kategori pemahaman tertentu.

Penelitian ini mengadaptasi pendekatan fenomenografis tersebut ke dalam bentuk TDMM-PGET untuk menganalisis *threshold concept*nya. Instrumen tes dirancang berbasis fenomena, di mana setiap butir soal tidak hanya menilai jawaban benar atau salah, tetapi juga alasan konseptual, tingkat keyakinan, serta konsistensi antara jawaban dan alasan. Dengan demikian, variasi pemahaman mahasiswa dapat diungkap secara kuantitatif melalui kombinasi keempat tingkat jawaban tersebut. Adaptasi ini sejalan dengan prinsip fenomenografi, yakni memetakan ragam cara berpikir mahasiswa terhadap suatu fenomena, namun diwujudkan dalam instrumen tes yang lebih sistematis dan dapat diterapkan pada jumlah partisipan yang lebih besar. Selain itu,

TDMM-PGET juga memungkinkan identifikasi *troublesome knowledge* yang merupakan kandidat *threshold concept* (Perkins, 1999).

3.6 Proses Pengembangan Instrumen

Instrumen TDMM-PGET yang dikembangkan mengikuti prosedur pengembangan Treagust (1988) dengan modifikasi sesuai dengan kebutuhan peneliti. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan Konten

Pada tahap ini, peneliti perlu mengidentifikasi pernyataan proporsional. Pernyataan tersebut didapatkan ketika peneliti melakukan analisis kurikulum. Analisis kurikulum dilakukan pada RPS mata kuliah Kimia Dasar materi sel volta. Analisis tersebut menghasilkan indikator capaian pembelajaran, yaitu kespontanan reaksi, sel volta 1 kompartemen dan sel volta 2 kompartemen. Berdasarkan indikator capaian pembelajaran yang telah didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis multirepresentasi (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) pada konsep tersebut, sehingga didapatkan pernyataan proporsional yang bersifat akurat. Adapun buku teks yang digunakan sebagai bahan untuk analisis multirepresentasi, yaitu:

- a. Buku teks karya Brown, T. E., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P., Stoltzfus, M. E. dengan judul *Chemistry: The Central Science* edisi ke-15 tahun 2022;
- b. Buku teks karya Chang, R. dan Overby, J. dengan judul *Chemistry* tahun 2019;
- c. Buku teks Silberberg, M. S. dengan judul *Principles of General Chemistry* tahun 2007;
- d. Buku teks Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, L., Stanley, G. G. dengan judul *Chemistry* edisi ke-10 tahun 2013;
- e. Buku teks Zumdahl, S. S. dan Zumdahl, S. L. dengan judul *Chemistry* edisi ke-8 tahun 2010.

Pernyataan konten yang telah disusun kemudian divalidasi. Validasi dapat dilakukan oleh guru kimia atau ahli seperti dosen pendidikan kimia. Pada penelitian ini, validasi dilakukan oleh dosen pendidikan kimia. Bila terdapat hal yang tidak sesuai, maka akan dihilangkan dan pernyataan diperbaiki. Pada tahap ini, konten dan konsep harus bersifat akurat secara ilmiah dan sesuai dengan tingkatan siswa yang akan diberikan TDMM-PGET.

2. Mengkaji miskonsepsi yang telah ada sebelumnya pada materi sel volta berdasarkan literatur yang relevan.
3. Mengembangkan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Empat Tingkat (TDMM-PGET)

Pada tingkat pertama TDMM-PGET, terdapat soal dengan empat jawaban (atau lebih) dalam bentuk pilihan ganda. Tingkatan kedua merupakan keyakinan jawaban mahasiswa pada tingkatan pertama, dibuat dalam bentuk ‘Yakin’ dan ‘Tidak Yakin’. Tingkatan ketiga terdiri atas pertanyaan yang memuat alasan memungkinkan untuk jawaban tingkatan pertama. Alasan terdiri atas jawaban benar, miskonsepsi, serta jawaban salah yang sederhana. Alasan ini berasal dari literatur miskonsepsi yang dikumpulkan. Tingkatan keempat terdiri atas pertanyaan yang memuat tingkat keyakinan seperti pada tingkat dua. Pada literturnya, Treagust (1988) menyebutkan bahwa opsi alasan juga bisa didapatkan melalui wawancara dengan mahasiswa. Namun, dalam penelitian ini wawancara tidak dilakukan karena literatur yang dianalisis telah mencakup berbagai miskonsepsi yang umum ditemukan pada konsep sel volta.

Treagust (1988) berpendapat bahwa perlu diadakan ‘*spesification grid*’ untuk memastikan bahwa tes yang dibuat memasukkan semua pernyataan proporsional dan konsep yang akan dites. Namun, pada penelitian ini, agar lebih spesifik, pernyataan proporsional dan konsep yang telah didapatkan dirumuskan menjadi indikator butir soal, yang kemudian dijadikan *spesification grid* bersama dengan soal yang dibuat. Adapun indikator tersebut adalah:

- a. Memprediksi proses yang terjadi pada kespontanan reaksi
- b. Memprediksi proses yang terjadi pada sel volta 1 kompartemen
- c. Memprediksi proses yang terjadi di anode pada sel volta 2 kompartemen
- d. Memprediksi proses yang terjadi di katode pada sel volta 2 kompartemen
- e. Memprediksi proses yang terjadi di kawat dan voltmeter pada sel volta 2 kompartemen
- f. Memprediksi proses yang terjadi di jembatan garam pada sel volta 2 kompartemen

Spesification grid berisi indikator butir soal dan butir soal dilampirkan pada Lampiran 5. Soal yang dikembangkan terdiri atas tujuh butir soal. Soal tersebut kemudian direview oleh lima orang ahli kimia dan pendidikan kimia. Berdasarkan review yang dilakukan, soal tes direduksi menjadi enam soal. Butir soal yang direduksi termasuk ke dalam konsep sel volta 1 kompartemen spesifik mengenai aliran elektron ketika reaksi redoks terjadi. Soal direduksi karena telah dibahas pada soal sel volta 2 kompartemen dan karena soal sel volta 1 kompartemen lainnya mengenai reaksi redoks yang terjadi sudah memuat aliran elektron.

Soal yang dinyatakan valid kemudian diuji reliabilitasnya dan diuji coba kepada mahasiswa secara terbatas. Uji reliabilitas dilakukan untuk mendapatkan reliabilitas soal, mengetahui apakah soal yang dibuat mudah dipahami dan waktu pengerjaan yang diberikan cukup. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan metode Cronbach Alpha. Menurut Arikunto (2010), koefisien reliabilitas menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu menghasilkan hasil yang konsisten, meskipun diberikan pada subjek yang sama tetapi dilakukan oleh penguji yang berbeda, pada waktu yang berbeda, maupun di tempat yang berbeda. Koefisien tersebut semakin baik bila nilainya semakin besar. Adapun kategori koefisien reliabilitas menurut Guilford dalam Arikunto (2010) pada Tabel 3.1.

Berdasarkan uji reliabilitas yang dilakukan, didapatkan r_{11} sebesar 0,96 sehingga soal termasuk sangat reliabel.

Tabel 3.1 Kategori Koefisien Reliabilitas (Guilford dalam Arikunto, 2010)

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

Soal yang bersifat valid, diuji coba kepada mahasiswa yang berbeda untuk mengetahui konsep mana yang menyebabkan miskonsepsi, sedangkan konsep yang tidak menimbulkan miskonsepsi dihilangkan. Tinjauan literatur dilakukan untuk memastikan dan membandingkan miskonsepsi di soal dengan yang sudah ada sebelumnya. Semua soal yang telah divalidasi ahli ternyata opsinya menimbulkan miskonsepsi, sehingga instrumen dinyatakan layak pakai dari segi konten (mengenai konsep sel volta) serta dari segi pedagogik (mengandung miskonsepsi pada setiap butir soalnya).

Soal nomor 1, mengandung konsep kespontanan reaksi dan didapatkan bahwa sebanyak 60% di antaranya mengalami miskonsepsi. Banyak mahasiswa salah ketika diminta memprediksikan perubahan yang terjadi ketika seng dimasukkan ke dalam tembaga(II) sulfat dan memiliki miskonsepsi bahwa elektron berenang di dalam larutan (dengan bantuan atau tanpa bantuan ion) sehingga opsi soal tidak direduksi. Soal nomor 2 membahas terkait prinsip kerja sel volta 1 kompartemen (reaksi redoks yang terjadi, aliran elektron, dan perubahan fisik yang terjadi). Sebanyak 40% mahasiswa mengalami miskonsepsi, berpikir bahwa reaksi oksidasi terjadi di katode dan reduksi terjadi di anode, elektron berenang di larutan

(dengan atau tanpa bantuan ion), aliran elektron bergerak dari katode menuju ke anode. Oleh karenanya, tidak terdapat opsi jawaban yang direduksi.

Soal nomor 3 membahas terkait reaksi dan perubahan fisik yang terjadi pada anode. Sebanyak 60% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan berpikir bahwa elektron berenang di larutan (dengan atau tanpa bantuan ion), anode mengalami reaksi reduksi dan aliran elektron mengalir dari katode menuju ke anode. Oleh karenanya opsi soal tidak direduksi. Hal yang sama terjadi pada soal nomor 4 yang membahas terkait reaksi dan perubahan fisik katode, didapatkan sebanyak 80% mahasiswa mengalami miskonsepsi sehingga opsi soal tidak direduksi.

Soal nomor 5 spesifik membahas terkait aliran elektron. Sebanyak 20% mahasiswa tidak mampu menjelaskan apa yang terjadi sehingga sel volta 2 kompartemen mampu menghasilkan listrik. Mahasiswa berpikiran bahwa elektron dan ion bergerak melalui kabel sehingga listrik dihasilkan dan elektron/ion mengalir dari katode ke anode. Selain itu, berdasarkan literatur yang telah dianalisis, banyak siswa/mahasiswa mengalami miskonsepsi pada aliran elektron sehingga tidak terdapat opsi jawaban yang direduksi. Soal nomor 6 membahas terkait jembatan garam. Sebanyak 60% mahasiswa berpikir bahwa ketika reaksi redoks terjadi, kation akan menuju ke anode dan anion menuju ke katode, elektron mengalir dari katode ke anode, reaksi oksidasi di anode menyebabkan logam bertambah massanya, dan reaksi reduksi di katode menyebabkan logam berkurang massanya. Berdasarkan miskonsepsi tersebut, tidak terdapat opsi soal yang direduksi.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Empat Tingkat (TDMM-PGET) yang dikerjakan secara *online* oleh mahasiswa pendidikan kimia menggunakan *google form* di dua kelas pada satu

Nifela Sakina, 2025

ANALISIS KONSEPSI, TROUBLESOME KNOWLEDGE, DAN THRESHOLD CONCEPT BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN GANDA EMPAT TINGKAT (TDMM-PGET) PADA KONSEP SEL VOLTA

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

sesi terkontrol ($\pm$ 60 menit). Sebelum tes, peneliti menjelaskan tata cara pengerjaan soal agar prosedur dipahami secara seragam. Setelah pengumpulan, jawaban mahasiswa diperiksa, dienkripsi, dan dientrikan ke basis data anonim. Seluruh prosedur mematuhi etika penelitian dengan persetujuan partisipan dan kerahasiaan data.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Konsep Sel Volta

Jawaban TDMM-PGET dikumpulkan dan diinterpretasikan menggunakan kategori jawaban yang dikemukakan Gurel (2015). Selanjutnya, data yang telah dikelompokkan dianalisis dengan kerangka tipe model mental Wiji (2021) untuk mengetahui konsepsi mahasiswa pada materi sel volta. Analisis dilakukan melalui persentase distribusi jawaban mahasiswa yang kemudian diperdalam secara naratif dan deskriptif.

Persentase model mental ditafsirkan menggunakan kategori Koentjaraningrat dalam Fazri (2012) untuk memudahkan interpretasi. Kategori jawaban TDMM-PGET tertera pada Tabel 3.2. Tipe model mental dilampirkan pada Tabel 3.3. Interpretasi persentase dijabarkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2 Interpretasi Jawaban TDMM-PGET (Gurel, 2015)

Tingkat Satu	Tingkat Dua	Tingkat Tiga	Tingkat Empat	Interpretasi Jawaban
Benar	Yakin	Benar	Yakin	SC
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	LK
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	LK
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	LK

Benar	Yakin	Salah	Yakin	FP (jarang MSC)
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	LK
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	LK
Salah	Yakin	Benar	Yakin	FN
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	LK
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	LK
Salah	Yakin	Salah	Yakin	MSC
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	LK
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	LK

Tabel 3.3 Tipe Model Mental berdasarkan kelompok jawaban TDMM-PGET (Wiji, 2021)

Kategori Jawaban TDMM-PGET	Tipe Model Mental	Kriteria Jawaban Mahasiswa
<i>Scientific conception</i>	<i>Complete Mental Model (CMM)</i>	Jawaban benar dan terdiri atas tiga level representasi
<i>False positive</i>	<i>Partial Mental Model (PMM)</i>	Jawaban konsep benar, tetapi penjelasan tidak relevan
<i>False negative</i>		
<i>Misconception</i>	<i>Mental Model with Misconception (MMM)</i>	Jawaban bersifat konsisten, tetapi konsep bersifat salah dan tidak sesuai dengan konsep ilmiahnya

Kategori Jawaban TDMM-PGET	Tipe Model Mental	Kriteria Jawaban Mahasiswa
<i>Lack of knowledge</i>	<i>Inconsistent Mental Model</i> (IMM)	Jawaban yang diberikan bersifat tidak relevan atau tidak konsisten

Tabel 3.4 Interpretasi Persentase (Koentjaraningrat dalam Fazri (2012))

Persentase	Interpretasi
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76%-99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

3.8.2 Analisis *Troublesome Knowledge* Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Konsep Sel Volta

Hasil pengelompokan TDMM-PGET menjadi dasar analisis *troublesome knowledge*. Mahasiswa dengan model mental MMM dan IMM dikategorikan sebagai *troublesome knowledge* (Perkins dalam Meyer & Land, 2006). Analisis dilakukan secara naratif dan deskriptif. Adapun kelompok *troublesome knowledge* tertera pada Tabel 3.4.

Tabel 3.5 Kelompok *troublesome knowledge* berdasarkan hasil TDMM-PGET (Perkins dalam Meyer & Land, 2006)

Karakteristik Jawaban Mahasiswa	Interpretasi
Mahasiswa mengetahui suatu langkah/rumus, tetapi tidak benar-benar memahami maknanya	<i>Ritual knowledge</i>
- Mahasiswa memahami suatu konsep, tetapi tidak mampu menghubungkannya dengan dunia sekitar - Mahasiswa memahami suatu hal, tetapi tidak digunakan secara aktif	<i>Inert knowledge</i>
Mahasiswa memiliki kesalahpahaman yang muncul pada kejadian sehari-hari, ekspektasi yang masuk akal tetapi tidak benar, dan tidak memahami suatu konsep karena bersifat kompleks/rumit	<i>Conceptually difficult knowledge</i>
Pengetahuan yang sifatnya saintifik bertentangan dengan pandangan/pemahaman mahasiswa	<i>Alien knowledge</i>
Pengetahuan digunakan pada kehidupan sehari-hari, tetapi tidak benar-benar dipikirkan. Pengetahuan bersifat personal dan implisit	<i>Tacit knowledge</i>
Mahasiswa tidak memahami konsep karena bahasa yang awalnya familiar pada kehidupan sehari-hari, tetapi berbeda makna pada disiplin ilmu kimia	<i>Troublesome language</i>

3.8.3 Analisis *Threshold Concept* Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Konsep Sel Volta

Jawaban hasil analisis *troublesome knowledge* dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi keberadaan *threshold concept*. Pada tahap ini dilakukan identifikasi karakteristik transformatif dan integratif seperti yang diungkapkan Meyer dan Land (2003; 2005). Adapun jawaban yang dikategorikan sebagai *threshold concept* disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.6 Interpretasi *Threshold Concept*

Kandidat <i>Threshold Concept</i>	Transfor- matif	Integratif	<i>Troublesome</i>	Interpretasi
Konsep 1	✓	✓	✓	<i>Threshold Concept</i>
Konsep 2	✓	-	✓	Bukan <i>Threshold Concept</i>
Konsep 3	-	✓	✓	Bukan <i>Threshold Concept</i>
Dst.				