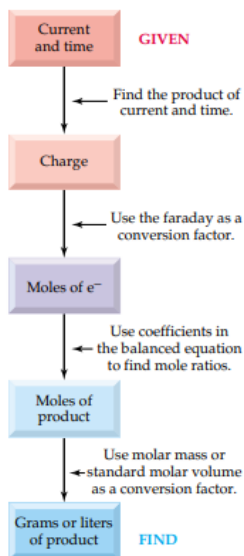


halnya soal stoikiometri lainnya. Dengan demikian arus (atau waktu) yang diperlukan dapat dihitung untuk menghasilkan sejumlah produk tertentu dengan mengerjakan urutan pada gambar berikut dalam arah sebaliknya (Brady, 2012). Pada gambar berikut menunjukkan urutan konversi yang digunakan dalam menghitung jumlah produk yang dihasilkan dari suatu rangkaian sel elektrolisis.



Gambar 2.7 Urutan konversi yang digunakan untuk menghitung jumlah produk yang dihasilkan dengan melewati arus melalui sel elektrolitik untuk jangka waktu tertentu (Brady, 2012)

Persoalan yang berdasarkan hukum Faraday sering kali meminta untuk menghitung arus, massa zat hasil, volume gas hasil atau waktu. Setengah reaksi elektroda memberikan kunci untuk memecahkan masalah ini karena berhubungan dengan massa untuk sejumlah muatan tertentu (Silberberg, 2007).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Metode penelitian yang dilakukan adalah kualitatif dengan analisis deskriptif. Menurut Fraenkel dkk. (2012) penelitian kualitatif yaitu studi penelitian yang menyelidiki kualitas hubungan, aktivitas, situasi, atau material. Pada penelitian kualitatif, data dikumpulkan dalam bentuk kata-kata atau gambar, bukan angka, dimana jenis data yang dikumpulkan berupa transkrip wawancara, catatan lapangan, foto, dan rekaman audio. Metode ini dimulai dengan mengumpulkan data, menganalisis data dan menginterpretasikannya (Suryana, 2010). Pada penelitian ini data yang dikumpulkan tidak direduksi menjadi simbol atau numerik, melainkan berusaha untuk menggambarkan apa yang partisipan lakukan dan tuliskan dari hasil pengetahuannya.

Metode penelitian dengan analisis deskriptif merupakan metode penelitian dengan suatu pendekatan yang menggambarkan objek penelitian yang sesuai dengan keadaan sebenarnya, dimana data dikumpulkan sesuai dengan yang sebenarnya kemudian data-data tersebut disusun, diolah dan dianalisis untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada (Sukardi, 2004). Menurut Wiersma (2000) metode kualitatif dilakukan secara alami tanpa adanya manipulasi atau interferensi variabel. Hal ini sejalan yang dinyatakan oleh Fraenkel dkk. (2009) bahwa penelitian kualitatif deskriptif menggambarkan kondisi aktual tanpa melakukan analisis terhadap hubungan antar variabel. Oleh karena itu, penelitian yang menggunakan metode deskriptif memiliki potensi untuk menggali informasi secara mendalam dari subjek penelitian. Informasi yang diperoleh akan diuraikan dalam bentuk naratif, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang fenomena atau masalah yang tengah diamati (Sanjaya, 2013). Pada penelitian ini, fenomena atau masalah yang digali mengenai model mental siswa pada submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis. Model mental sendiri adalah gambaran kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada suatu fenomena setelah siswa mempelajari konsep tersebut sebelumnya.

### 3.2 Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa yang telah mempelajari pada submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis. Siswa yang dimaksud merupakan individu yang telah lulus dari kelas XII namun pada saat kelas XII telah mempelajari materi tersebut. Adapun siswa yang menjadi partisipan penelitian berjumlah tujuh orang, yang terdiri dari dua orang siswa dengan kemampuan tinggi, tiga orang siswa dengan kemampuan sedang, dan dua orang siswa dengan kemampuan rendah. Pemilihan ketujuh siswa tersebut didasarkan pada rekomendasi guru kimia bersangkutan yang mempertimbangkan nilai hasil ujian dan penilaian harian ketika pembelajaran di kelas XII.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaannya, prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut ini adalah penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan.

#### 3.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini, peneliti melakukan studi kepustakaan mengenai karakteristik ilmu kimia dan model mental dari jurnal-jurnal penelitian yang terkait. Selanjutnya, dilakukan analisis standar isi berdasarkan Permendikbud Nomor 8 Tahun 2024 dan analisis Kompetensi Dasar (KD) 3.6 mata pelajaran Kimia Kelas XII pada kurikulum 2013 revisi tentang konsep aspek kuantitatif sel elektrolisis yang menjadi materi yang diteliti agar diperoleh label konsep serta mengetahui kedalaman dan keluasan materi yang akan diteliti. Selanjutnya dirumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK) terhadap KD yang terkait sebagai acuan dasar dalam pengembangan instrumen TDM-IAE yang kemudian ditentukan setiap label konsepnya berdasarkan IPK yang telah dirumuskan. Kemudian dilakukan analisis kata kerja operasional (KKO) pada Kompetensi Dasar 3.6 dan IPK yang telah dirumuskan yang didasarkan pada struktur taksonomi Anderson & Krathwohl (2001). Hal ini bertujuan untuk memahami maksud/ makna dari kata kerja operasional yang terdapat pada KD dan pada KKO yang telah dirumuskan di dalam IPK. Selain itu, dilakukan pula analisis capaian pembelajaran (CP) dari Kurikulum Merdeka.

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

*PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)*

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

Langkah selanjutnya, dilakukan analisis multipel representasi Kimia dari 8 *textbook general chemistry*. Hal ini bertujuan untuk menentukan keterkaitan ketiga level representasi kimia pada konsep yang diteliti dan mengetahui ketepatan konsep yang menjadi acuan dalam pengembangan pedoman wawancara TDM-IAE. Selain itu, dilakukan analisis miskonsepsi berdasarkan literatur jurnal-jurnal terkait materi yang dikaji beserta konsep sebenarnya dari buku *general chemistry*. Analisis miskonsepsi ini bertujuan untuk mengidentifikasi jawaban-jawaban siswa yang termasuk ke dalam miskonsepsi pada tahap pengolahan data. Uraian konsep yang dihasilkan dari analisis multipel representasi dan analisis miskonsepsi digunakan pula sebagai dasar dalam penyusunan pertanyaan-pertanyaan dan jawaban yang diharapkan dalam pedoman wawancara.

Sebelum mengembangkan instrumen penelitian, terlebih dahulu dilakukan penyusunan multi representasi pada konsep aspek kuantitatif sel elektrolisis yang digunakan dalam instrumen TDM-IAE berdasarkan konsep sebenarnya dari buku *general chemistry*. Berdasarkan hasil analisis tersebut kemudian dikembangkan instrumen penelitian berupa instrumen wawancara TDM-IAE yang didasarkan IPK yang telah dirumuskan sebelumnya. Instrumen penelitian kemudian divalidasi oleh dua dosen di bidang pendidikan kimia. Validasi oleh ahli dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu kesesuaian antara indikator dengan fenomena yang ditampilkan, kesesuaian antara pertanyaan utama dengan indikator dan fenomena yang ditampilkan, kesesuaian antara pertanyaan utama dengan pertanyaan *probing* umum dan *probing* khusus dan kesesuaian jawaban dengan pertanyaan. Jika instrumen tidak valid, maka dilakukan revisi instrumen. Jika instrumen telah valid maka selanjutnya dilakukan uji coba wawancara terhadap 2 orang siswa untuk menguji keterpahaman siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara serta untuk mengetahui kemungkinan jawaban siswa. Jika pertanyaan-pertanyaan belum dipahami maka dilakukan revisi kembali.

### 3.3.2 Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dilakukan tahap pengambilan data untuk mengetahui model mental siswa yang dilaksanakan dengan wawancara berdasarkan

pedoman wawancara TDM-IAE kepada tujuh orang yang telah mempelajari Nadiyyah Nur Azizah, 2024

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**

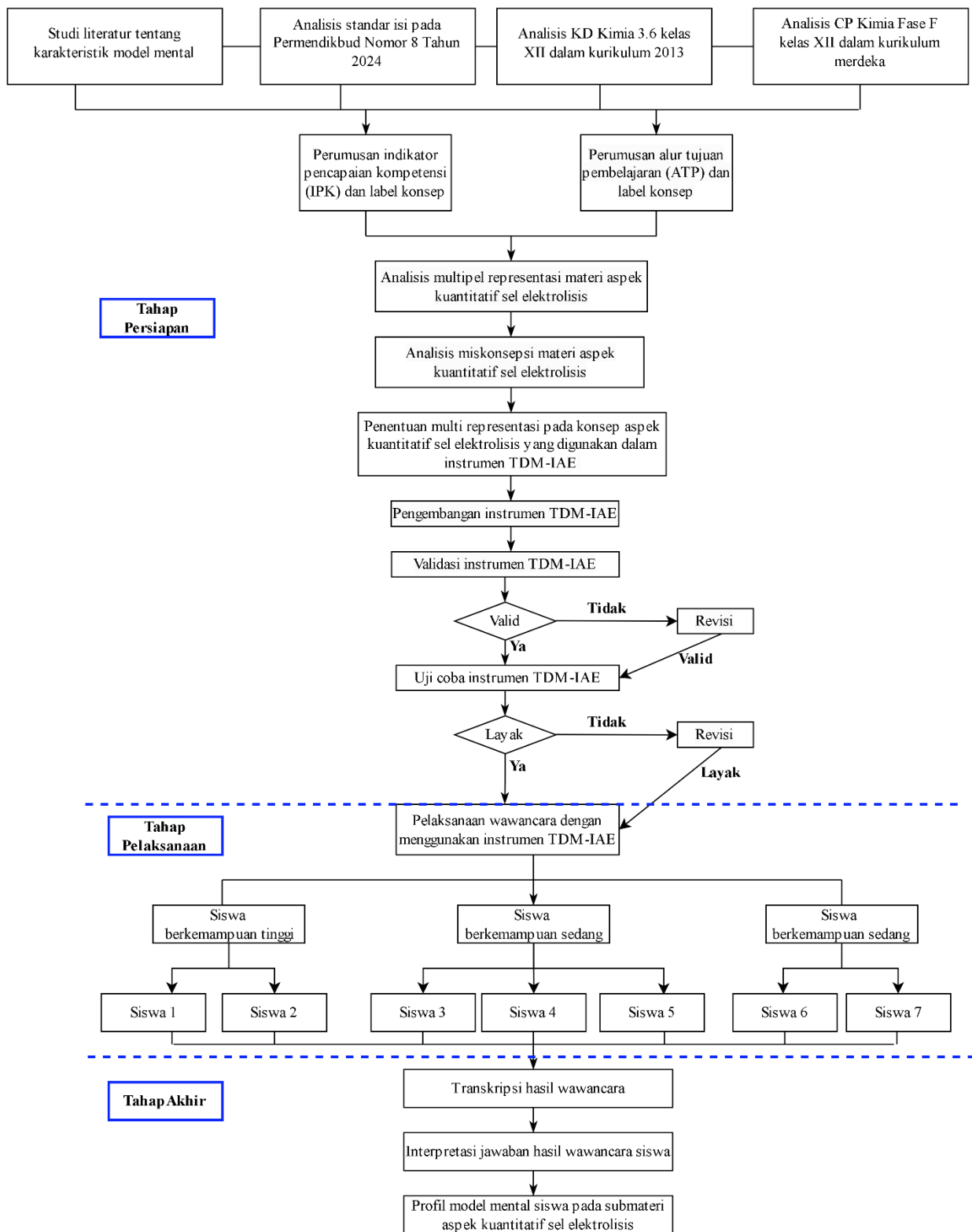
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis. Pelaksanaan wawancara dilakukan secara daring tiap individu yang terdiri dari dua orang siswa dengan kemampuan tinggi, tiga orang siswa dengan kemampuan sedang dan dua orang siswa dengan kemampuan rendah. Ketika proses pengambilan data, subjek penelitian dikondisikan senyaman mungkin. Hal ini bertujuan agar jawaban yang diberikan merupakan jawaban optimal, sehingga dapat mengali model mental siswa tersebut. Namun, jika subjek penelitian terlihat gugup ketika proses wawancara dilakukan, maka proses wawancara dihentikan sesaat sampai siswa tidak merasa gugup. Selain itu, sebelum memulai wawancara siswa diperkenankan untuk menyiapkan kertas, alat tulis, dan alat hitung untuk memudahkan saat menyelesaikan persoalan yang diberikan.

Selain itu, kegiatan selama proses wawancara direkam, dan jawaban siswa yang berupa tulisan, akan dicatat dan ditranskripsikan oleh peneliti untuk selanjutnya dilakukan analisis. Pada saat proses wawancara, siswa diberikan beberapa fenomena yang berhubungan dengan materi aspek kuantitatif sel elektrolisis. Selanjutnya, siswa diberikan pertanyaan utama berdasarkan pedoman wawancara yang telah dibuat. Jika siswa tidak optimal dalam menjawab pertanyaan, maka diberikan pertanyaan *probing* baik pertanyaan *probing* umum maupun khusus.

### 3.3.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir, dilakukan analisis berdasarkan jawaban siswa yang diperoleh dari hasil wawancara. Hasil wawancara dalam bentuk rekaman dan tulisan berisi jawaban siswa ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan dan dilakukan penyederhanaan tanpa mengubah makna jawaban siswa. Hasil dari penyederhanaan tersebut kemudian dibuat pola jawaban yang menggambarkan model mental siswa. Kemudian, dilakukan pengelompokan model mental siswa ke dalam tipe model mental yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan agar model mental siswa dapat terbedakan dan dikelompokkan. Secara lebih ringkas, tahapan dari prosedur penelitian yang telah dijelaskan dapat digambarkan dalam bentuk alur penelitian seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

*PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)*

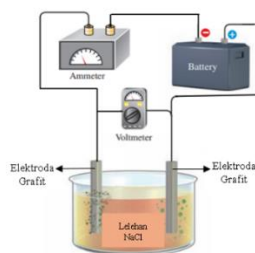
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa pedoman wawancara berdasarkan tes diagnostik model mental *Interview About Event* (TDM-IAE). Pedoman wawancara yang dibuat merujuk pada indikator yang telah dirumuskan. Pada pedoman wawancara TDM-IAE akan disertakan kartu fokus IAE yang menampilkan fenomena rangkaian sel elektrolisis lelehan dan fenomena sel elektrolisis larutan dengan elektroda inert yang dirangkai secara seri dengan sel elektrolisis larutan dengan elektroda aktif. Pada kartu fokus IAE-1 menampilkan fenomena rangkaian sel elektrolisis lelehan dengan deskripsi sebagai berikut:

#### Kartu Fokus IAE-1

Perhatikan ilustrasi gambar sel elektrolisis lelehan NaCl di bawah ini:



Gambar. Sel elektrolisis lelehan NaCl (diadaptasi dari Whitten dkk., 2014)

Komponen pada rangkaian sel meliputi ammeter, voltmeter, baterai (sebagai sumber arus searah), sepasang elektroda grafit, dan elektrolit berupa lelehan NaCl. Penjelasan susunan rangkaian sel tersebut sebagai berikut:

- Kedua elektroda grafit direndam atau dicelupkan dalam wadah yang berisi lelehan NaCl.
- Ammeter dihubungkan secara seri dengan sel elektrolisis untuk mengukur arus listrik yang mengalir melalui rangkaian, dimana salah satu terminal ammeter dihubungkan ke kutub negatif baterai dan terminal lainnya dihubungkan ke salah satu elektroda, sementara kutub positif baterai dihubungkan ke elektroda lainnya.
- Voltmeter dihubungkan secara paralel dengan sel elektrolisis untuk mengukur tegangan yang diterapkan pada sel, dimana salah satu terminal

voltmeter dihubungkan ke salah satu elektroda, dan terminal lain dari voltmeter dihubungkan ke elektroda lainnya.

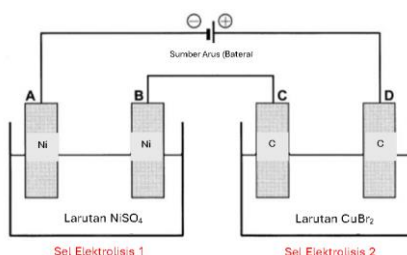
Informasi tambahan:

- Massa molar (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol, Cl = 35,5 g/mol)

Pada kartu fokus IAE-1 terdapat 4 pertanyaan utama. Pertanyaan utama 1 menguji siswa untuk dapat menghitung jumlah produk berupa massa logam yang dihasilkan dari rangkaian sel elektrolisis lelehan jika diketahui waktu elektrolisis yang dilakukan dan kuat arus yang mengalir pada rangkaian sel. Pertanyaan utama 2 menguji siswa untuk dapat menghitung jumlah produk berupa volume gas pada keadaan STP yang dihasilkan dari rangkaian sel elektrolisis lelehan jika diketahui waktu elektrolisis yang dilakukan dan kuat arus yang mengalir pada rangkaian sel. Pertanyaan utama 3 menguji siswa untuk dapat menghitung kuat arus yang mengalir pada rangkaian sel jika diketahui waktu elektrolisis yang dilakukan dan massa zat hasil yang dihasilkan pada rangkaian sel elektrolisis. Pertanyaan utama 4 menguji siswa untuk dapat menghitung waktu elektrolisis yang dilakukan jika diketahui besarnya arus yang mengalir pada rangkaian sel dan volume gas hasil pada keadaan STP yang dihasilkan pada rangkaian sel elektrolisis. Selanjutnya pada kartu fokus IAE-2 menampilkan fenomena rangkaian sel elektrolisis larutan dengan elektroda inert yang dirangkai secara seri dengan sel elektrolisis larutan dengan elektroda aktif yang ditampilkan sebagai berikut.

### Kartu Fokus IAE-2

Perhatikan ilustrasi gambar di bawah ini:



Gambar. Sel elektrolisis larutan  $\text{NiSO}_4$  yang dirangkai seri dengan sel elektrolisis  $\text{CuBr}_2$

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**

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



Rangkaian sel elektrolisis larutan nikel (II) sulfat ( $\text{NiSO}_4$ ) dengan elektroda Ni dirangkai secara seri dengan rangkaian sel elektrolisis larutan tembaga (II) bromida ( $\text{CuBr}_2$ ) yang menggunakan elektroda karbon.

Informasi tambahan:

- Massa molar (H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Cu = 63,5 g/mol, Ni = 59 g/mol)

Pada kartu fokus IAE-2 terdapat 1 pertanyaan utama yang menguji siswa untuk dapat menghitung jumlah produk berupa massa endapan yang dihasilkan pada rangkaian sel 2 jika diketahui massa endapan yang terbentuk di sel 1.

Pada pedoman wawancara TDM-IAE yang telah dibuat terdapat pertanyaan utama yang disertai dengan pertanyaan *probing* umum dan *probing* khusus, dimana setiap pertanyaan utama terdapat pertanyaan *probing* umum dan *probing* khusus. Pertanyaan *probing* umum diajukan ketika siswa tidak bisa menjawab pertanyaan utama dengan optimal, sedangkan pertanyaan *probing* khusus diberikan ketika siswa tidak bisa menjawab pertanyaan *probing* umum dengan optimal. Selain itu, di dalam pedoman wawancara terdapat jawaban yang diharapkan dari siswa dalam menjawab pertanyaan utama, pertanyaan *probing* umum, dan pertanyaan *probing* khusus.

Pertanyaan utama yang diberikan merujuk pada indikator yang telah dirumuskan sebelumnya sedangkan untuk pertanyaan *probing* umum, pertanyaan-pertanyaan yang diberikan merujuk pada pertanyaan utama dan pada pertanyaan *probing* khusus, pertanyaan-pertanyaan yang diberikan merujuk pada pertanyaan *probing* umum. Urutan pemberian pertanyaan *probing* yang diberikan kepada siswa terkadang tidak berurutan dan tidak sesuai dengan pedoman wawancara, karena disesuaikan dengan jawaban siswa pada pertanyaan sebelumnya. Hal ini dikarenakan dalam pedoman wawancara urutan pertanyaan yang diberikan kepada siswa berdasarkan kondisi siswa jika tidak dapat menjawab apapun, sedangkan kemampuan siswa dalam memahami pertanyaan yang diberikan berbeda-beda. Pada kondisi lain pertanyaan *probing* tidak diberikan sama sekali ketika siswa berhasil menjawab pertanyaan utama dengan lengkap dan tepat, atau jika siswa tidak mengetahui materi untuk menjawab pertanyaan *probing* tersebut.

### 3.5 Pengembangan Instrumen Penelitian

Proses pengembangan instrumen terdiri dari beberapa tahap yaitu, studi literatur model mental, analisis standar isi berdasarkan Permendikbud Nomor 8 Tahun 2024, analisis pokok bahasan kompetensi dasar kimia 3.6 dalam Kurikulum 2013 revisi berdasarkan Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016, analisis capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka, perumusan indikator pencapaian kompetensi (IPK) terhadap KD yang terkait sebagai acuan dasar dalam pengembangan instrumen TDM-IAE, analisis kata kerja operasional (KKO) pada Kompetensi Dasar 3.6 dan IPK yang telah dirumuskan, analisis multipel representasi konsep dasar aspek kuantitatif sel elektrolisis dari berbagai buku *general chemistry*, analisis miskonsepsi dari berbagai jurnal terkait, penyusunan multi representasi pada konsep aspek kuantitatif sel elektrolisis yang digunakan dalam instrumen TDM-IAE, dan proses penyusunan instrumen pedoman wawancara TDM-IAE yang mengacu pada IPK yang telah dirumuskan sebelumnya.

Instrumen penelitian TDM-IAE yang dikembangkan akan menampilkan fenomena dari masing-masing indikator berupa gambar beserta deskripsi yang menjelaskan gambar tersebut. Kemudian disusun pertanyaan utama, *probing* umum dan *probing* khusus. Indikator dan instrumen pedoman wawancara kemudian divalidasi oleh dua validator yaitu dua dosen di bidang pendidikan kimia. Setelah dilakukan validasi, instrumen TDM-IAE diuji coba kepada beberapa orang siswa untuk mengetahui keterpahaman siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan. Jika terdapat pertanyaan-pertanyaan yang tidak dipahami oleh siswa, maka instrumen TDM-IAE diperbaiki kembali. Adapun hasil validasi dan uji coba yang telah dilakukan sebagai berikut:

#### 3.5.1 Hasil Validasi

##### 3.5.1.1 Hasil Validasi Kesesuaian Pertanyaan (Utama, Probing Umum, Probing Khusus) dengan Indikator Soal

Pertanyaan dalam wawancara terdiri dari pertanyaan umum, *probing* umum, dan *probing* khusus agar wawancara lebih terarah. Berdasarkan hasil validasi, validator memberikan beberapa masukan, yaitu menghilangkan

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS  
DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-  
IAE)

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

pertanyaan yang berulang dan menyederhanakan pertanyaan agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

### **3.5.1.2 Hasil Validasi Kesesuaian Jawaban dengan Pertanyaan (Utama, *Probing* Umum, *Probing* Khusus) dengan Indikator Soal**

Soal dan jawaban yang telah dibuat harus divalidasi agar jawaban benar secara keilmuan. Berdasarkan hasil validasi, terdapat beberapa jawaban yang perlu diperbaiki karena disesuaikan dengan kebenaran konsep secara ilmiah.

### **3.5.2 Hasil Uji Coba**

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan terdapat perbaikan pada pedoman pertanyaan untuk *probing* umum ketika menanyakan spesi yang terdapat dalam kompartemen sel elektrolisis larutan. Pertanyaan semula yaitu “spesi apa saja yang terdapat dalam kompartemen sel”, pertanyaan tersebut diubah menjadi “spesi apa saja yang terdapat dalam kompartemen sel ketika sel belum dihubungkan dengan sumber arus”. Hal ini dikarenakan terdapat siswa yang menjawab spesi dari produk yang dihasilkan pada sel elektrolisis tersebut, sementara jawaban yang diharapkan dari *probing* umum tersebut yaitu spesi yang terdapat sebelum sel dihubungkan dengan sumber arus.

## **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terhadap tujuh orang siswa yang masing-masing terdiri dari dua orang siswa berkemampuan tinggi, tiga orang siswa berkemampuan sedang, dan dua orang siswa berkemampuan rendah. Pemilihan ketujuh siswa dengan kemampuan berbeda yang didasarkan pada rekomendasi guru kimia yang mempertimbangkan nilai hasil ujian dan penilaian harian selama pembelajaran di kelas XII. Pada tahap awal sebelum melaksanakan wawancara, peneliti melakukan pendekatan agar siswa merasa nyaman dan tidak gugup selama pelaksanaan wawancara serta suasana dibuat menyenangkan agar siswa dapat memberikan jawaban yang optimal. Pada saat proses wawancara siswa dipersilahkan untuk menyiapkan kertas, alat tulis, dan alat hitung untuk memudahkan ketika menjawab pertanyaan. Wawancara dilakukan secara

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**

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

perorangan dengan lama waktu setiap orang berbeda-beda tergantung pada jawaban yang diberikan.

Teknik wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan utama yang terdapat dalam pedoman wawancara. Jika jawaban siswa kurang optimal, maka diajukan pertanyaan *probing* umum berdasarkan jawaban yang dikemukakan siswa sebelumnya. Namun, jika jawaban yang diberikan masih belum optimal maka diberikan pertanyaan *probing* khusus. Jika jawaban siswa sudah benar, maka tetap diajukan pertanyaan *probing* umum maupun *probing* khusus untuk mengetahui apakah siswa benar-benar memahami suatu konsep atau hanya menghafal saja. Hasil dari catatan siswa ketika menjawab pertanyaan dikumpulkan dan percakapan saat wawancara didokumentasikan melalui alat perekam untuk memudahkan peneliti dalam menginterpretasikan data.

Uraian tentang hubungan teknik pengumpulan data, instrumen, data yang diperoleh dan sumber data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 1 Hubungan Teknik Pengumpulan Data, Instrumen, Data yang Diperoleh dan Sumber Data

<b>Rumusan Masalah</b>	<b>Instrumen Penelitian</b>	<b>Data yang Diperoleh</b>	<b>Sumber Data</b>
Bagaimana profil model mental siswa berkemampuan tinggi pada submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis?	Pedoman wawancara berdasarkan tes diagnostik model mental <i>Interview About Event</i> (TDM-IAE)	Rekaman dan tulisan siswa yang ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan tanpa mengubah makna dari jawaban siswa	Dua orang siswa berkemampuan tinggi
Bagaimana profil model mental siswa berkemampuan sedang pada submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis?	Pedoman wawancara berdasarkan tes diagnostik model mental <i>Interview About Event</i> (TDM-IAE)	Rekaman dan tulisan siswa yang ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan tanpa mengubah makna dari jawaban siswa	Tiga orang siswa berkemampuan sedang
Bagaimana profil model mental siswa berkemampuan rendah pada submateri aspek kuantitatif sel elektrolisis?	Pedoman wawancara berdasarkan tes diagnostik model mental <i>Interview About Event</i> (TDM-IAE)	Rekaman dan tulisan siswa yang ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan tanpa mengubah makna dari jawaban siswa	Dua orang siswa berkemampuan rendah

### 3.7 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu sebagai berikut:

#### 1. Transkripsi Jawaban Siswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, transkripsi adalah pengalihan tuturan (yang berwujud bunyi) ke dalam bentuk tulisan Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2020). Data hasil wawancara siswa yang diperoleh dalam bentuk rekaman suara dan tulisan siswa yang berisi

penjelasan jawaban dari pertanyaan wawancara yang diberikan ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan.

## 2. Interpretasi Jawaban Siswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, interpretasi adalah upaya untuk menjelaskan arti sesuatu yang kurang jelas (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2020). Hasil transkripsi dari jawaban siswa akan diinterpretasikan dengan tanpa mengubah makna jawabannya serta dilakukan penghalusan kata dan penyederhanaan yang bertujuan untuk memperbaiki struktur kalimat baik dari jawaban pertanyaan utama maupun pertanyaan *probing* sehingga dapat ditangkap maksud yang tersirat dari hasil jawaban siswa. Hasil interpretasi dari jawaban siswa yang diperoleh selanjutnya dibuat ke dalam pola frasa kunci.

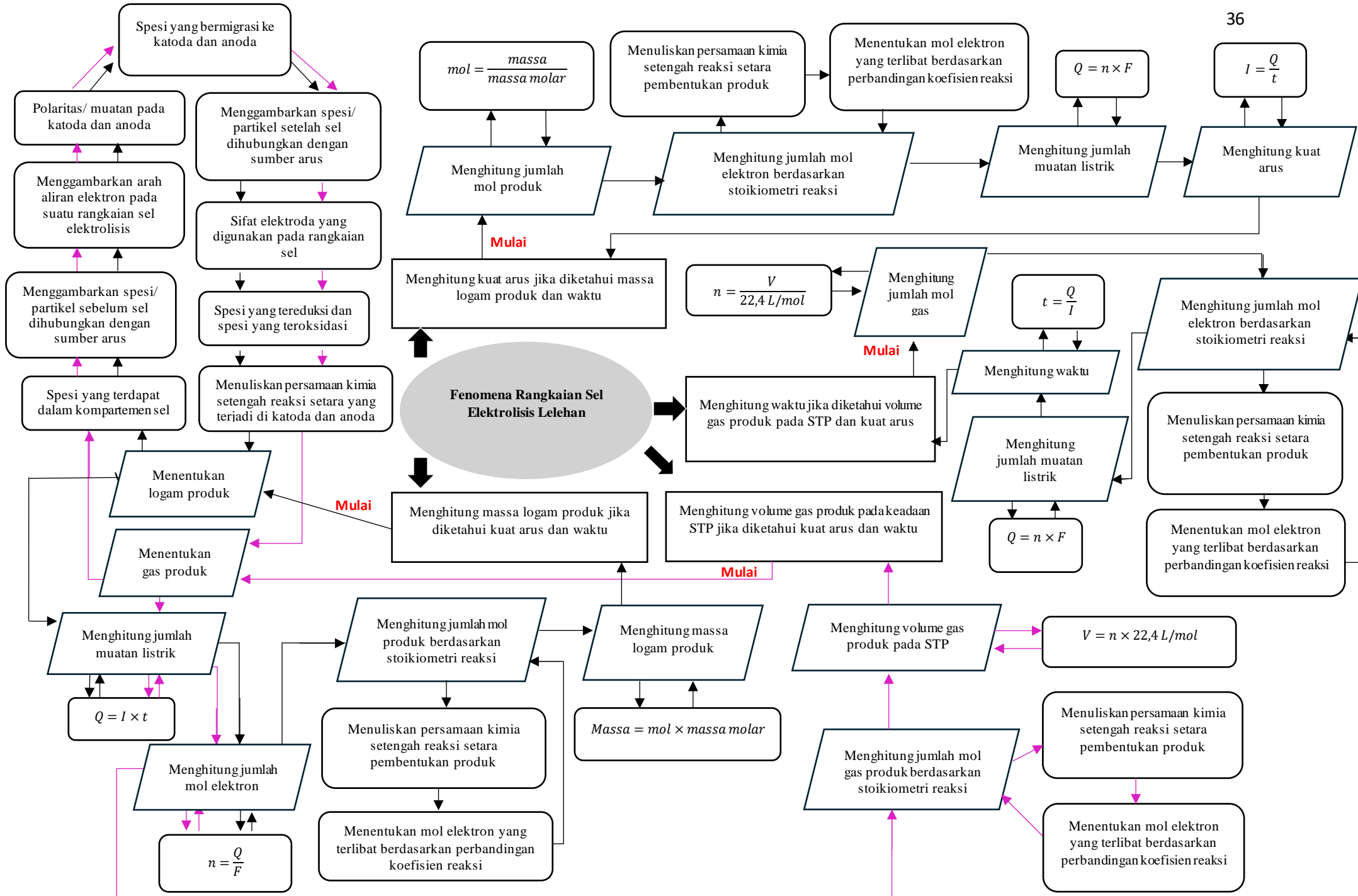
## 3. Pembuatan Pola Jawaban Siswa

Pada tahap ini, hasil interpretasi jawaban siswa selama proses wawancara digunakan sebagai acuan dalam menggambarkan profil model mental siswa pada konsep aspek kuantitatif sel elektrolisis. Interpretasi siswa dibuat ke dalam suatu pola jawaban yang menggambarkan profil model mental siswa seperti pada gambar 3.1 dan gambar 3.2. Pola jawaban siswa terbagi menjadi 2 fenomena yaitu fenomena rangkaian sel elektrolisis lelehan dan fenomena rangkaian sel elektrolisis larutan dengan elektroda aktif yang dirangkai secara seri dengan sel elektrolisis larutan dengan elektroda inert. Pola jawaban untuk fenomena rangkaian sel elektrolisis lelehan terbagi menjadi 4 frasa kunci pertanyaan utama yaitu menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu, menghitung volume gas produk jika diketahui kuat arus dan waktu, menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu serta menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus, sementara pola jawaban untuk fenomena rangkaian sel elektrolisis larutan dengan elektroda aktif yang dirangkai secara seri dengan sel elektrolisis larutan dengan elektroda inert memiliki 1 frasa kunci pertanyaan utama yaitu menghitung

massa endapan pada sel 1 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 2.

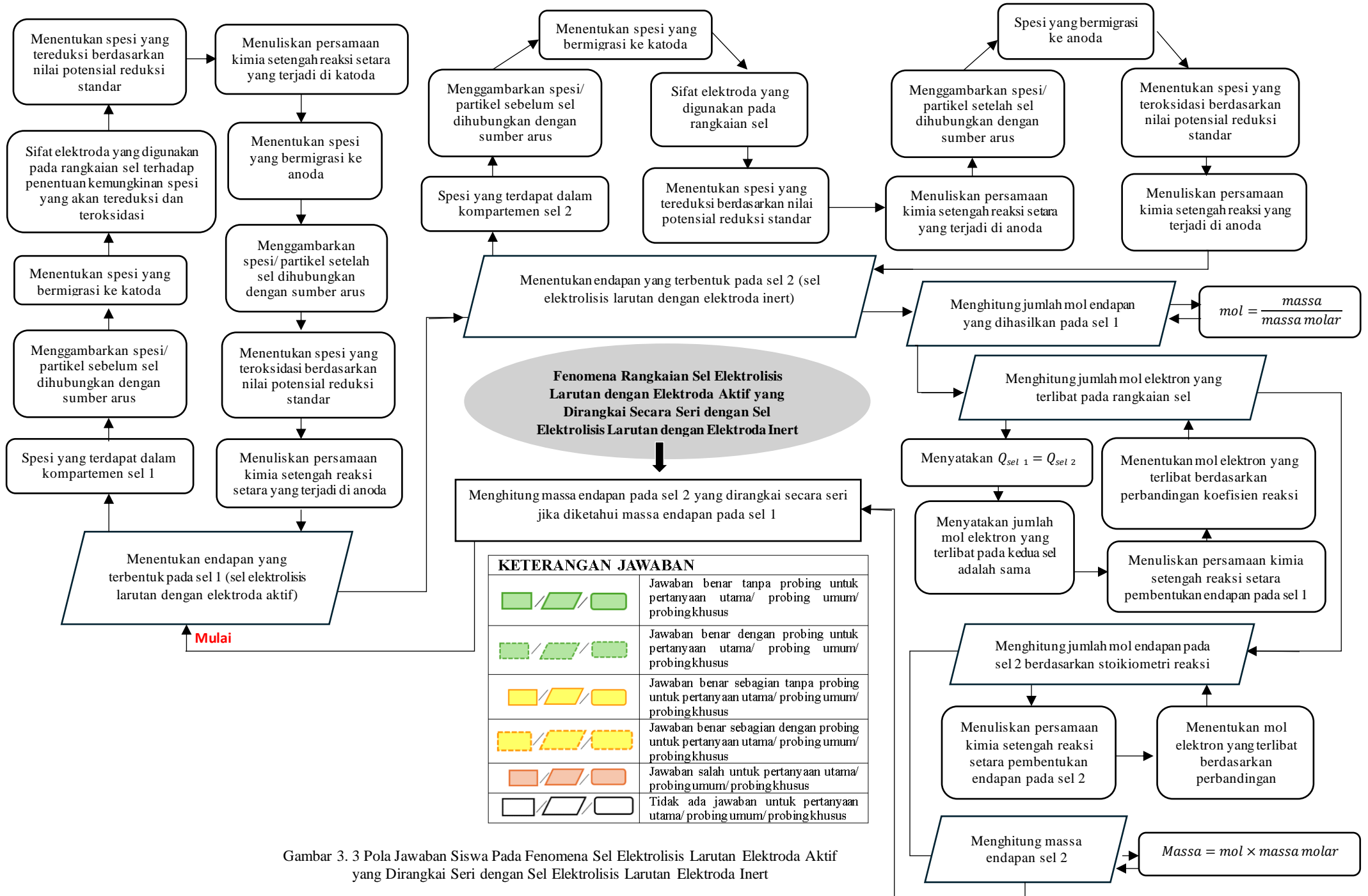
Pola jawaban siswa dibuat dari frasa kunci yang telah ditentukan. Frasa kunci tersebut terdiri dari frasa kunci untuk pertanyaan utama, frasa kunci untuk *probing* umum dan frasa kunci untuk *probing* khusus. Frasa kunci pada pertanyaan utama digambarkan dengan bentuk persegi panjang dengan sudut  $90^\circ$ , frasa kunci pada *probing* umum digambarkan dengan bentuk jajar genjang, sedangkan frasa kunci pada *probing* khusus digambarkan dengan bentuk persegi panjang dengan sudut melengkung. Pembuatan pola jawaban siswa yang menggambarkan profil model mental siswa dihubungkan dengan tanda panah berwarna hitam untuk setiap frasa kunci pada pertanyaan utama, *probing* umum dan *probing* khusus. Adapun pada frasa kunci pertanyaan utama menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui waktu dan kuat arus dihubungkan dengan tanda panah berwarna ungu.

Pengelompokkan model mental siswa dilakukan dengan cara mengelompokkan jawaban dengan memberikan warna dan model pada garis tepi yang berbeda pada setiap pola. Ketepatan jawaban yang diberikan siswa ditunjukkan dengan perbedaan warna. Pertanyaan yang dijawab dengan benar diberikan warna hijau, pertanyaan yang dijawab sebagian benar diberikan warna kuning, pertanyaan yang dijawab salah diberikan warna merah, dan pertanyaan yang tidak dijawab digambarkan tidak berwarna, sedangkan pertanyaan yang dijawab dengan atau tanpa pertanyaan *probing* (*probing* umum maupun *probing* khusus) ditunjukkan dengan perbedaan model garis tepi. Pertanyaan yang dijawab tanpa pertanyaan *probing* diberikan garis tepi utuh, sedangkan pertanyaan yang dijawab dengan pertanyaan *probing* diberikan garis tepi putus-putus.



Gambar 3. 2 Pola Jawaban Siswa Pada Fenomena Sel Elektrolisis Lelehan





Gambar 3. 3 Pola Jawaban Siswa Pada Fenomena Sel Elektrolisis Larutan Elektroda Aktif yang Dirangkai Seri dengan Sel Elektrolisis Larutan Elektroda Inert

Profil model mental yang diperoleh dari pola jawaban siswa, kemudian dilakukan pengelompokan tipe model mental. Pengelompokan model mental didasarkan pada pengelompokan yang dikemukakan oleh (Abraham dkk., 1994). Pengelompokan model mental siswa dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Tipe Model Mental Siswa

Tipe	Kriteria Pengelompokan
<i>No Understanding</i> (NU)	Siswa tidak menjawab pertanyaan, mengulang pertanyaan, atau jawaban tidak relevan dan tidak jelas jawabannya, pada salah satu frasa kunci: menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu; menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus; menghitung massa endapan pada sel 2 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 1.
<i>Specific Misconceptions</i> (SM)	Jawaban siswa salah atau miskonsepsi atau tidak dapat diterima secara keilmuan pada salah satu frasa kunci: menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu; menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus; menghitung massa endapan pada sel 2 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 1.
<i>Partially Understanding with a Specific Misconceptions</i> (PU-SM)	Jawaban siswa benar sebagian secara keilmuan pada salah satu frasa kunci: menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu; menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus; menghitung massa endapan pada sel 2 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 1, tetapi masih terdapat jawaban yang miskonsepsi pada bagian tertentu.
<i>Partially Understanding</i> (PU)	Jawaban siswa mengandung sebagian konsep yang benar secara ilmiah pada salah satu frasa kunci: menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu; menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus; menghitung massa endapan pada sel 2 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 1.
<i>Sound Understanding</i> (SU)	Seluruh jawaban siswa mengandung konsep yang benar secara ilmiah pada salah satu frasa kunci: menghitung massa logam produk jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung volume gas produk pada keadaan STP jika diketahui kuat arus dan waktu; menghitung kuat arus jika diketahui massa logam produk dan waktu; menghitung waktu jika diketahui volume gas produk pada STP dan kuat arus; menghitung massa endapan pada sel 2 yang dirangkai seri jika diketahui massa endapan pada sel 1.

Nadiyyah Nur Azizah, 2024

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA SUBMATERI ASPEK KUANTITATIF SEL ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)**

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