

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Partisipan penelitian dalam penelitian ini adalah enam orang siswa kelas XI MIA yang terdiri dari dua orang siswa berkemampuan tinggi, dua orang siswa berkemampuan sedang, dan dua orang siswa berkemampuan rendah yang telah mempelajari materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Pemilihan enam orang siswa didasarkan pada kemampuan siswa dalam memahami materi kimianya. Enam orang siswa yang terpilih, merupakan hasil diskusi dengan guru kimia yang bersangkutan.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Sukardi (2004, hlm. 147) menjelaskan, penelitian deskriptif merupakan suatu metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan mengintegrasikan objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian yang dilakukan ini ditujukan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan profil model mental siswa pada materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Penelitian ini dilakukan dalam *setting* alami, tidak memanipulasi atau mempengaruhi situasi.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, dilakukan kajian kepustakaan mengenai model mental. Hasil kajian kepustakaan mengenai model mental, digunakan untuk memahami lebih jauh mengenai model mental, hubungan model mental dengan karakteristik ilmu kimia, dan untuk mengetahui cara-cara menggali model mental. Selain itu, pada tahap persiapan juga dilakukan analisis materi kimia yang akan diteliti dari beberapa buku *General Chemistry* untuk menentukan ketepatan konsep kimianya. Selain ketepatan

konsep, diperlukan juga adanya keluasan konsep yang ditentukan dari hasil analisis Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan Permendikbud nomor 24 Tahun 2016. Hasil analisis KD juga dimanfaatkan sebagai acuan dalam perumusan indikator.

Indikator-indikator yang telah dirumuskan, digunakan sebagai acuan dalam pengembangan pertanyaan dalam instrumen TDM-IAE. Pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen TDM-IAE dibuat berdasarkan fenomena yang disajikan. Ada dua jenis pertanyaan dalam instrumen TDM-IAE ini, yakni pertanyaan umum dan pertanyaan *probing*.

Instrumen TDM-IAE yang telah disusun, divalidasi oleh tiga orang validator, yakni tiga orang dosen pendidikan kimia. Kritik dan saran dari validator sangat diperlukan sebagai bahan pertimbangan, agar instrumen TDM-IAE ini menjadi lebih baik lagi. Instrumen TDM-IAE yang dinyatakan belum valid maka instrumen TDM-IAE tersebut diperbaiki kembali. Namun jika instrumen TDM-IAE dinyatakan valid, maka dilakukan uji coba terhadap instrument tersebut.

Proses uji coba dilakukan kepada beberapa orang siswa. Hasil uji coba instrumen TDM-IAE dapat menunjukkan kelayakan instrumen. Instrumen yang layak digunakan, dapat dilihat dari banyaknya respon siswa atau dari banyaknya jawaban siswa. Jika instrumen TDM-IAE yang telah divalidasi layak digunakan, maka instrumen tersebut dapat digunakan untuk penelitian. Namun jika instrumen TDM-IAE yang telah divalidasi ternyata tidak layak digunakan, maka instrumen tersebut diperbaiki kembali.

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, dilakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap enam orang siswa yang terdiri dari dua siswa berkemampuan tinggi, dua siswa yang berkemampuan sedang, dan dua siswa yang berkemampuan rendah. Wawancara dilakukan secara perorangan dimulai dengan pemberian beberapa fenomena yang disajikan dalam bentuk video dan gambar berkaitan dengan materi yang diteliti. Waktu wawancara untuk setiap siswa tidak dibatasi, karena setiap siswa memiliki kebutuhan dan kondisi yang berbeda. Sebelum memulai dan saat proses

Risky AmaliaDamayanti, 2017

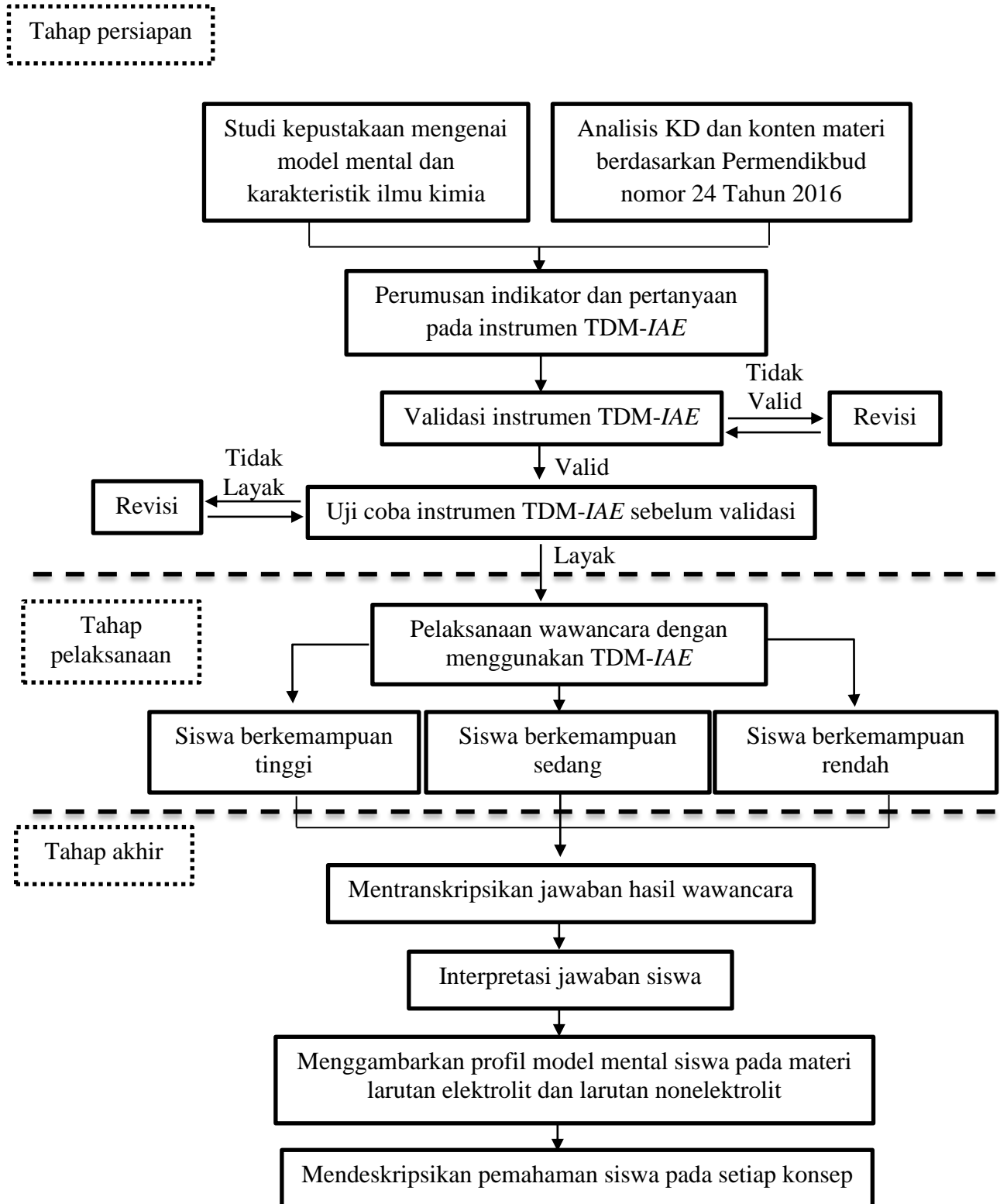
PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN LARUTAN NONELEKTROLIT DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL - INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)

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

wawancara berlangsung, kondisi siswa dibuat nyaman mungkin agar siswa tidak merasa tegang dan takut. Siswa diberi alat tulis, untuk menuliskan atau menggambaran jawaban tambahan. Jika jawaban yang diberikan siswa dirasa belum optimal, maka peneliti mengajukan pertanyaan *probing* kepada siswa, dan jika terdapat jawaban siswa yang kurang jelas atau ambigu, maka peneliti dapat mengkonfirmasi kembali jawaban siswa. Pada tahap ini, diperoleh data berupa rekaman percakapan hasil wawancara dan jawaban tambahan siswa yang ditulis dalam kertas.

3.3.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir, dilakukan analisis terhadap jawaban siswa dari hasil wawancara. Hasil wawancara berupa rekaman suara, ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan tanpa mengubah makna dari jawaban tersebut. Hasil transkripsi jawaban siswa, diinterpretasikan untuk menerjemahkan maksud siswa dan menafsirkan jawaban siswa yang tidak bisa ungkap siswa secara langsung. Hasil interpretasi jawaban siswa, kemudian dianalisis untuk mengetahui tipe model mental siswa. Hasil analisis dipetakan dalam suatu pola model mental siswa. Secara lebih ringkas, tahapan penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Risky AmaliaDamayanti, 2017

PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN LARUTAN NONELEKTROLIT
 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 tes diagnostik model *mental-interview about event* (TDM-IAE), yaitu suatu pedoman wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai fenomena-fenomena yang terkait dengan materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Fenomena tersebut disajikan dalam bentuk gambar yang diadaptasi dari Petrucci (2011, hlm. 154), dapat dilihat pada Tabel 3.1. Gambar-gambar tersebut memperlihatkan hasil pengujian daya hantar listrik beberapa larutan.

Tabel 3.1 Hasil pengujian daya hantar listrik terhadap beberapa larutan

Fenomena Pengujian Daya Hantar Listrik terhadap Beberapa Larutan		
<p><i>IAE Focus Card 1</i> Pengujian Daya Hantar Listrik terhadap Larutan Magnesium Klorida ($MgCl_2$)</p> 	<p><i>IAE Focus Card 2</i> Pengujian Daya Hantar Listrik terhadap Larutan Asam Asetat (CH_3COOH)</p> 	<p><i>IAE Focus Card 3</i> Pengujian Daya Hantar Listrik terhadap Larutan Metanol (CH_3OH)</p> 

Dalam pedoman wawancara TDM-IAE, terdapat dua jenis pertanyaan yang akan diberi kepada siswa. yakni pertanyaan umum dan pertanyaan *probing*. Pertanyaan umum diberikan, ketika siswa telah selesai mengamati fenomenanya. Jika jawaban siswa belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* yang disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa tersebut.

Ada dua jenis pertanyaan *probing*, yakni pertanyaan *probing* umum dan pertanyaan *probing* khusus. Pertanyaan *probing* umum diberikan ketika jawaban

siswa terhadap pertanyaan umum belum optimal, dan pertanyaan *probing* khusus diberikan jika jawaban siswa terhadap pertanyaan *probing* umum belum optimal. Pertanyaan *probing* umum dan *probing* khusus diberi kepada siswa, agar dapat menggali lebih dalam pengetahuan siswa.

Instrumen penelitian yang telah dibuat, divalidasi oleh tiga orang validator ahli yakni tiga orang dosen pendidikan kimia. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui, kelayakan instrumen yang telah dibuat. Selain itu, dari hasil validasi juga diharapkan adanya komentar atau saran terhadap instrumen yang telah dibuat. Saran dan komentar dari beberapa validator ini digunakan sebagai bahan pertimbangan agar instrumen penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

3.4.1 Hasil Validasi Kesesuaian Indikator terhadap Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan Kurikulum 2013

Indikator ditentukan berdasarkan hasil analisis Kompetensi Dasar dalam kurikulum 2013 terkait materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Dari hasil validasi kesesuaian indikator terhadap KD, terdapat saran perbaikan atau komentar sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil Validasi Kesesuaian Indikator terhadap Kompetensi Dasar (KD)

Saran/ Komentar	Perbaikan		Pertimbangan Peneliti
	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	
Perbaikan indikator agar mencakup jenjang “analisis” sesuai dengan tuntutan KD.	3.8.1 Menjelaskan konsep larutan elektrolit.	3.8.1 Menganalisis penyebab suatu larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik.	Indikator yang telah dibuat belum sampai ke tahap analisis sesuai tuntutan KD, maka dilakukan perbaikan terhadap indikator.

Saran/ Komentar	Perbaikan		Pertimbangan Peneliti
	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	
	3.8.2 Menjelaskan konsep larutan nonelektrolit.	3.8.2 Menganalisis penyebab suatu larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik.	
	3.8.3 Menjelaskan perbedaan larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah.	3.8.3 Menganalisis penyebab perbedaan antara larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit.	
Penambahan indikator yang mencakup pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat pada konsentrasi yang berbeda	-	3.8.4 Menganalisis sifat larutan elektrolit kuat dengan konsentrasi yang berbeda.	Perlu adanya penanaman konsep bahwa larutan elektrolit kuat tidak selalu menghasilkan nyala lampu yang terang, karena pengaruh dari konsentrasi atau jumlah ion-ion dalam larutan.

3.4.2 Hasil Validasi Kelayakan Perangkat Instrumen

Fenomena disajikan dalam bentuk gambar hasil pengujian daya hantar listrik terhadap beberapa larutan yang diambil dari salah satu buku *General Chemistry*. Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli, didapat beberapa saran perbaikan atau komentar terhadap perangkat instrumen, yaitu:

1. Menyajikan fenomena dalam bentuk video











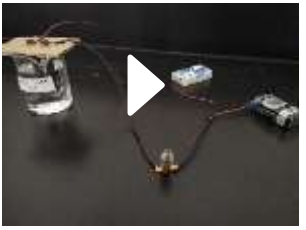



Validator beranggapan bahwa, dengan menggunakan video maka fenomena yang disajikan lebih nyata dan siswa bisa mengamati proses yang terjadi. Jika fenomena disajikan menggunakan gambar, maka siswa tidak akan bisa mengamati proses yang terjadi.

2. Menayangkan proses pengujian daya hantar listrik terhadap pelarut yang digunakan (aquades)

Validator beranggapan, siswa perlu mengetahui hasil pengujian daya hantar listrik terhadap pelarut yang digunakan. Tujuannya, agar siswa bisa melihat perbedaan daya hantar listrik pelarut dan larutan, juga agar siswa bisa menentukan penyebab suatu larutan dapat menghantarkan listrik.

Berdasarkan saran perbaikan atau komentar dari validator ahli, maka dilakukan perbaikan perangkat instrumen yaitu menjadi menggunakan video. Cuplikan dari beberapa video dapat dilihat pada Tabel 3.3. Selengkapnya, instrumen penelitian dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 3.3 Cuplikan proses pengujian daya hantar listrik beberapa larutan

<p style="text-align: center;">Fenomena 1</p> <p style="text-align: center;">Pengujian Daya Hantar Listrik pada Beberapa Larutan</p>	<p style="text-align: center;">Fenomena 2</p> <p style="text-align: center;">Pengujian Daya Hantar Listrik terhadap Larutan Elektrolit Kuat Pada Konsentrasi Berbeda</p>
<p style="text-align: center;">Video Pembukaan: Hasil Pengujian Daya Hantar Listrik Pelarut yang Digunakan (Aquadest)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p>Video 1: Pengujian daya hantar listrik larutan magnesium klorida ($MgCl_2$) pada konsentrasi 2 M</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>Video 4: Pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 2 M</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p>Video 2: Pengujian daya hantar listrik larutan asam asetat (CH_3COOH) pada konsentrasi 2 M</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>Video 5: Pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 0,5 M</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p>Video 3: Pengujian daya hantar listrik larutan metanol (CH_3OH) pada konsentrasi 2 M.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>Video 6: Pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 0,1 M</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

Risky AmaliaDamayanti, 2017

PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN LARUTAN NONELEKTROLIT DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL - INTERVIEW ABOUT EVENT (TDM-IAE)
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Ada dua fenomena yang akan disajikan, yaitu fenomena pengujian daya hantar listrik terhadap beberapa beberapa larutan dan fenomena pengujian daya hantar listrik terhadap larutan elektrolit kuat pada konsentrasi yang berbeda. Video-video yang disajikan pada penelitian ini menayangkan proses pengujian daya hantar listrik terhadap beberapa larutan. Video 1 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik terhadap larutan magnesium klorida ($MgCl_2$), video 2 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik terhadap larutan asam asetat (CH_3COOH), video 3 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik terhadap larutan metanol. Fenomena kedua, disajikan pada video 4, video 5, dan video 6. Video 4 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 2 M. Video 5 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 0,5M. Video 6 menayangkan proses pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 0,1M.

Rangkaian pengujian daya hantar listrik suatu larutan pada masing-masing video dibuat pada kondisi optimalnya, yang merupakan hasil pengembangan dari Tresnawati dan Dwiyanti (2013, hlm. 43). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa kondisi optimum untuk pengujian daya hantar listrik suatu larutan dibuat dengan pada konsentrasi 2 M, dan menggunakan baterai 9 Volt, lampu 2,5 Volt, jarak elektroda 1 cm, dan panjang kabel 10 cm. Namun saat melakukan pengujian dengan rangkain seperti yang telah dijelaskan, hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah tidak dapat terbedakan, sehingga dilakukan modifikasi pada rangkaian pengujian daya hantar larutan tersebut menjadi menggunakan baterai 12 V. Modifikasi rangkaian pengujian daya hantar listrik ini hanya pada baterai, karena untuk konsentrasi larutan, lampu, jarak elektroda, dan panjang kabel sudah optimal. Hasil pengujian daya hantar listrik larutan dapat terbedakan sesuai dengan kategori larutannya.

3.4.3 Hasil Validasi Kesesuaian Pertanyaan terhadap Indikator dan Pertanyaan *Probing* terhadap Pertanyaan Umum

Pertanyaan dalam pedoman wawancara terdiri dari pertanyaan umum, pertanyaan *probing* umum, dan pertanyaan *probing* khusus. Dari hasil validasi ini, didapat beberapa saran perbaikan atau komentar sebagai berikut:

Tabel 3.4 Hasil Validasi Kesesuaian Pertanyaan terhadap Indikator dan Pertanyaan *Probing* terhadap Pertanyaan Umum

Saran/ Komentar	Perbaikan		Pertimbangan Peneliti
	Sebelum	Sesudah	
Kata “kategorikan” dalam pertanyaan umum 1 tidak relevan dengan tuntutan KD yang menuju pada analisis sifat.	-	Tidak ada perbaikan	Pertanyaan umum 1 telah mencakup keseluruhan aspek analisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.
Kata “bagaimana” dalam pertanyaan <i>probing</i> khusus 6, diubah menjadi “Apa penyebab”.	Bagaimana cara kedua larutan tersebut dapat menghantarkan arus listrik?	Apa penyebab kedua larutan tersebut dapat menghantarkan arus listrik?	Pertanyaan <i>probing</i> khusus kurang relevan dengan pertanyaan <i>probing</i> umum.
Perlu adanya pertanyaan tambahan mengenai proses penghantaran listrik	-	Tertuang dalam pertanyaan <i>probing</i> khusus 7. Selengkapnya	Pertanyaan mengenai proses atau mekanisme penghantaran listrik perlu dibuat, karena untuk mengetahui

Saran/ Komentar	Perbaikan		Pertimbangan Peneliti
	Sebelum	Sesudah	
		dapat dilihat pada Lampiran C.	bagaimana pemahaman siswa pada konsep mekanisme penghantaran listrik
Perlu adanya pertanyaan tambahan mengenai gambaran-gambaran partikel zat terlarut sebelum dilarutkan dalam air.	-	Tertuang dalam pertanyaan <i>probing</i> khusus 13, 16, dan 19. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.	Pertanyaan mengenai gambaran partikel-partikel zat terlarut sebelum dilarutkan dalam air, untuk melihat pemahaman siswa mengenai senyawa tersebut.
Perlu adanya pertanyaan tambahan mengenai perbedaan hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat pada konsentrasi berbeda.	-	Tertuang dalam pertanyaan umum 3, pertanyaan <i>probing</i> umum 8-10, dan pertanyaan <i>probing</i> khusus 24-31. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.	Pertanyaan mengenai pengaruh konsentrasi terhadap hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, untuk melihat pemahaman siswa mengenai pengaruh jumlah ion terhadap hasil pengujian daya hantar suatu larutan.

3.4.4 Hasil Validasi Kesesuaian Jawaban terhadap Pertanyaan dalam Pedoman Wawancara TDM-IAE

Secara umum, jawaban pertanyaan yang disusun sudah sesuai dengan pertanyaan yang dikembangkan pada pedoman wawancara. Namun ada beberapa poin yang perlu ditambahkan pada jawaban, yakni penggambaran partikel-partikel zat terlarut sebelum dilarutkan dalam air, proses penghantaran listrik, dan penjelasan mengenai penyebab perbedaan hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat. Selengkapnya, jawaban ini dapat dilihat pada Lampiran C.

3.4.5 Hasil Uji Coba Instrumen TDM-IAE

Instrumen hasil validasi yang telah diperbaiki, diuji coba pada beberapa 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 yang dikembangkan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa yang tercermin dari banyaknya jawaban siswa.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini didapat dari hasil wawancara kepada 6 orang siswa, yaitu dua orang siswa berkemampuan tinggi, dua orang siswa berkemampuan sedang, dan dua orang siswa berkemampuan rendah. Proses wawancara dilakukan dalam dua siklus. Siklus pertama adalah wawancara berdasarkan fenomena hasil pengujian daya hantar listrik beberapa larutan yang mewakili setiap kategori larutan berdasarkan daya hantarnya, yaitu larutan magnesium klorida ($MgCl_2$) yang mewakili larutan elektrolit kuat, larutan asam asetat (CH_3COOH) yang mewakili larutan elektrolit lemah, dan larutan metanol (CH_3OH) yang mewakili larutan nonelektrolit. Siklus kedua adalah wawancara berdasarkan fenomena hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat yaitu larutan natrium klorida ($NaCl$) pada konsentrasi 2 M, 0,5 M, dan 0,1 M. Sebelum memulai proses wawancara pada masing-masing siklus,

siswa diminta untuk mengamati video pembukaan mengenai hasil pengujian daya hantar listrik pelarut yang digunakan, yakni aquades.

Siswa yang akan diwawancara, diminta untuk membaca terlebih dahulu mengenai materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit dari berbagai sumber belajar siswa, baik itu dari buku maupun dari internet. Siswa yang telah selesai membaca, diberi arahan terlebih dahulu tujuan dilakukan wawancara yang akan dilakukan. Hal ini bertujuan agar siswa tidak merasa tegang dan siswa dapat menjawab setiap pertanyaan semaksimal mungkin.

Pada saat proses wawancara berlangsung, pertanyaan umum diberikan setelah siswa selesai mengamati fenomena yang disajikan. Jika jawaban siswa terhadap pertanyaan umum belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* yang dapat menggali lebih dalam pengetahuan dan pemahaman siswa. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa, sehingga pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan kepada setiap siswa berbeda-beda.

Proses pelaksanaan wawancara dibuat senyaman mungkin, agar siswa dapat menjawab dengan optimal. Jika siswa terlihat gugup atau terlihat lelah, maka proses wawancara dihentikan sejenak agar siswa bisa beristirahat terlebih dahulu. Proses wawancara dilanjutkan ketika siswa sudah merasa siap. Wawancara dilakukan secara perorangan di tempat yang kondusif. Waktu wawancara untuk setiap siswa berbeda-beda. Siswa diberi alat tulis untuk membantu menjelaskan atau menggambarkan jawaban siswa. Seluruh proses wawancara didokumentasikan dengan alat perekam suara.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dianalisis melalui empat tahap, yakni transkripsi hasil wawancara, interpretasi jawaban siswa, penggambaran profil model mental siswa, dan analisis pemahaman siswa pada setiap konsep.

Menurut KBBI (2008, hlm. 1554), transkripsi adalah pengalihan tuturan (yang berujud bunyi) ke dalam bentuk tulisan, dan mentranskripsikan adalah menyalin. Dengan demikian, pada tahap transkripsi atau kegiatan mentranskripsikan hasil wawancara dilakukan penyalinan data dari bentuk lisan ke dalam bentuk tulisan, tanpa adanya perubahan kata dari data lisannya.

Hasil transkripsi dari jawaban siswa dimanfaatkan dalam tahap interpretasi jawaban siswa. Makna dari kata interpretasi juga disebutkan dalam KBBI, yakni pandangan teoritis terhadap sesuatu; pemberian kesan, pendapat, atau pandangan berdasarkan pada teori terhadap sesuatu; tafsiran. Interpretasi yang dimaksud pada penelitian ini adalah tafsiran. Dengan demikian, pada tahap interpretasi jawaban setiap siswa dilakukan penafsiran pada setiap jawaban siswa pada pertanyaan, baik pertanyaan umum atau pertanyaan *probing*. Hasil interpretasi atau penafsiran jawaban siswa, digunakan sebagai acuan dalam menggambarkan profil model mental siswa pada materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit yang disesuaikan dengan Gambar 3.8.

Gambar 3.8 merupakan peta pertanyaan yang digunakan untuk mengungkap model mental siswa. Dalam Gambar 3.8 terdapat beberapa konsep yang digambarkan dengan bentuk persegi panjang garis putus-putus. Konsep-konsep tersebut mencerminkan suatu pertanyaan umum. Selain itu, dalam Gambar 3.8 juga terdapat beberapa subkonsep yang digambarkan dengan bentuk persegi panjang. Sub-subkonsep tersebut merupakan bagian dari suatu konsep. Dalam Gambar 3.8, juga terdapat beberapa kata kunci dari pertanyaan-pertanyaan *probing* yang digambarkan dengan bentuk elips. Pertanyaan-pertanyaan *probing* untuk setiap konsep atau subkonsep berbeda-beda. Kemudian, panah bergaris tebal yang terdapat dalam Gambar 3.8 menunjukkan alur wawancara; panah tebal bergaris putus-putus menunjukkan alur wawancara yang fleksibel, artinya arah wawancara dilanjutkan sesuai jawaban yang diberikan siswa; dan terdapat panah bergaris tipis menunjukkan alur pertanyaan *probing* untuk siswa yang disesuaikan dengan jawaban siswa.

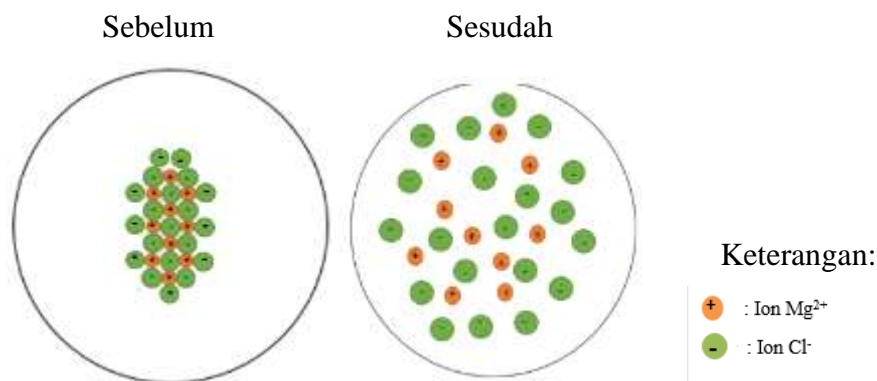
Dalam suatu pertanyaan umum, mengandung beberapa konsep atau subkonsep yang memiliki porsi jawabannya tersendiri. Berikut adalah porsi jawaban-jawaban untuk setiap konsep atau subkonsep yang terdapat dalam pertanyaan umum.

3.6.1 Konsep “larutan elektrolit”

3.6.1.1 Subkonsep “larutan elektrolit kuat”

Subkonsep ini merupakan bagian dari pertanyaan umum 1. Subkonsep ini menunjukkan penjelasan mengenai pengamatan makroskopik, dan penjelasan pada level submikroskopik juga simbolik terhadap fenomena pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit pada video 1. Jawaban benar untuk subkonsep ini adalah:

Larutan magnesium klorida (MgCl_2) adalah larutan elektrolit kuat, karena larutan magnesium klorida (MgCl_2) dapat menghantarkan arus listrik dengan baik, yang ditunjukkan dengan nyala lampu terang. Magnesium klorida (MgCl_2) terdisosiasi sempurna ketika dilarutkan dalam air menjadi ion Mg^{2+} dan ion Cl^- , sehingga jumlah ion-ion dalam larutan magnesium klorida (MgCl_2) sangat banyak. Berikut adalah gambaran partikel-partikel MgCl_2 sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air:



Gambar 3.2 Gambaran partikel-partikel MgCl_2 sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air

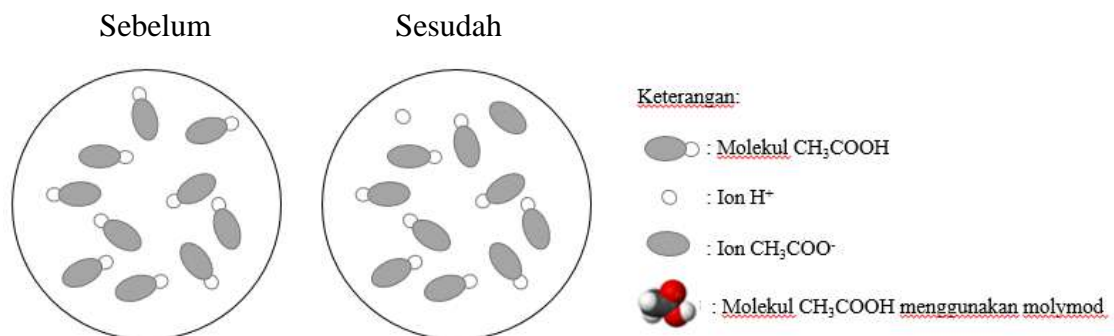
Jika jawaban siswa pada subkonsep ini belum optimal, maka siswa diberi – pertanyaan-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (1a) ciri-ciri larutan elektrolit, (1b) disosiasi MgCl_2 , (1c) penentuan partikel-partikel zat terlarut dalam larutan MgCl_2 , (1d) gambaran partikel-partikel zat terlarut dalam larutan MgCl_2 , atau (1e) gambaran

partikel-partikel MgCl_2 sebelum dilarutkan dalam air. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

3.6.1.2 Subkonsep “larutan elektrolit lemah”

Subkonsep ini merupakan bagian dari pertanyaan umum 1. Subkonsep ini menunjukkan penjelasan mengenai pengamatan makroskopik, dan penjelasan pada level submikroskopik juga simbolik terhadap fenomena pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit pada video 2. Jawaban benar untuk subkonsep ini adalah:

Larutan asam asetat (CH_3COOH) adalah larutan elektrolit lemah, karena larutan asam asetat (CH_3COOH) menghantarkan arus listrik kurang baik, yang ditunjukkan dengan nyala lampu redup. Asam asetat (CH_3COOH) terionisasi sebagian ketika dilarutkan dalam air menjadi ion H^+ dan ion CH_3COO^- , sehingga jumlah ion-ion dalam larutan asam asetat (CH_3COOH) hanya sedikit. Berikut adalah gambaran partikel-partikel asam asetat (CH_3COOH) sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air:



Gambar 3.3 Gambaran partikel-partikel CH_3COOH sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air

Jika jawaban siswa pada subkonsep ini belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (2a) ciri-ciri larutan elektrolit lemah, (2b) ionisasi CH_3COOH , (2c) penentuan partikel-partikel zat terlarut dalam larutan CH_3COOH , (2d) gambaran partikel-partikel zat terlarut dalam larutan CH_3COOH , atau (2e) gambaran partikel-partikel CH_3COOH sebelum dilarutkan

dalam air. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

3.6.1.3 Subkonsep “mekanisme penghantaran listrik dalam larutan elektrolit”

Subkonsep ini merupakan bagian dari pertanyaan umum 1. Subkonsep ini menjelaskan analisis level submikroskopik mengenai mekanisme penghantaran listrik oleh suatu larutan pada video 1 dan video 2. Jawaban benar untuk subkonsep ini adalah:

Setiap larutan elektrolit mengandung ion-ion hasil disosiasi atau ionisasi masing-masing zat terlarut. Ion-ion tersebut bergerak bebas di dalam larutan. Ketika suatu larutan elektrolit dicelup dengan elektroda yang terhubung dengan sumber listrik (baterai), ion-ion dalam larutan elektrolit tersebut menjadi bergerak beraturan. Ion positif bergerak ke arah elektroda negatif (elektroda yang terhubung dengan kutub negatif dari sumber listrik), sedangkan ion negatif bergerak ke arah elektroda positif (elektroda yang terhubung dengan kutub positif dari sumber listrik). Elektron yang berasal dari sumber listrik mengalir menuju elektroda negatif. Kemudian, elektron tersebut ditangkap oleh ion positif atau disebut dengan proses penangkapan elektron yang dikenal sebagai reaksi reduksi. Kemudian, pada elektroda positif, terjadi pelepasan elektron oleh ion negatif. Elektron yang dilepaskan tersebut ditarik oleh baterai melewati rangkaian (sirkuit), sehingga lampu dapat menyala. Intensitas nyala lampu yang dihasilkan oleh suatu larutan elektrolit bergantung pada jumlah ion-ion yang dikandungnya. Semakin banyak ion-ion yang terkandung dalam larutan, maka semakin banyak elektron yang mengalir melalui sirkuit dan intensitas nyala lampu yang dihasilkan terang. Begitupun sebaliknya, semakin sedikit ion-ion yang terkandung dalam larutan, maka semakin sedikit elektron yang mengalir melalui sirkuit dan intensitas nyala lampu yang dihasilkan redup.

Jika jawaban siswa pada subkonsep ini belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (3a) keberadaan ion-ion dalam larutan, (3b) pergerakan ion dalam larutan, atau (3c) penyebab suatu larutan dapat

menghantarkan listrik. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

3.6.1.4 Subkonsep “perbedaan larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah”

Subkonsep ini merupakan pertanyaan umum 2. Subkonsep ini menunjukkan penjelasan mengenai pengamatan makroskopik dan penjelasan pada level submikroskopik terhadap fenomena pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah pada video 1 dan 2. Jawaban benar untuk subkonsep ini adalah:

Hasil pengujian daya hantar listrik terhadap larutan elektrolit kuat, menghasilkan nyala yang terang. Hal ini diakibatkan oleh zat elektrolit kuat yang terdisosiasi atau terionisasi sempurna menjadi ion-ionnya sehingga jumlah ion dalam larutan elektrolit kuat sangat banyak. Sedangkan hasil pengujian daya hantar listrik terhadap larutan elektrolit lemah, menghasilkan nyala yang redup. Hal ini diakibatkan oleh zat elektrolit lemah terionisasi sebagian menjadi ion-ionnya sehingga jumlah ion dalam larutan elektrolit lemah hanya sedikit.

Jika jawaban siswa pada subkonsep ini belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (4a) perbedaan kemampuan disosiasi atau ionisasi atau (4b) perbedaan jumlah ion. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

3.6.1.5 Subkonsep “pengaruh konsentrasi terhadap hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat”

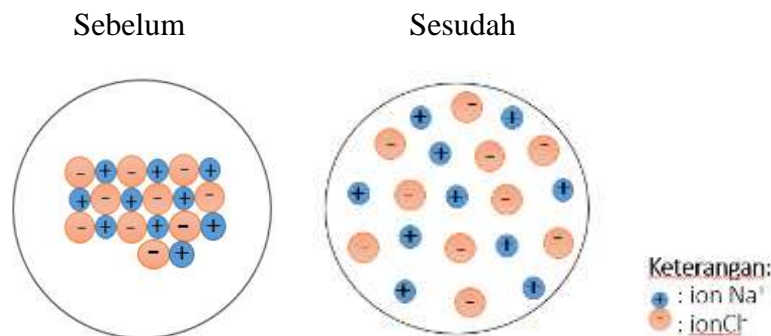
Subkonsep ini merupakan pertanyaan umum 3. Subkonsep ini menunjukkan penjelasan mengenai pengamatan makroskopik, dan penjelasan pada level submikroskopik juga simbolik siswa terhadap perbedaan hasil pengujian daya hantar listrik larutan elektrolit kuat dengan konsentrasi yang berbeda pada video 4, video 5, dan video 6. Jawaban benar untuk subkonsep ini adalah:

Larutan natrium klorida (NaCl) adalah larutan elektrolit kuat. Ciri-ciri dari suatu larutan elektrolit kuat adalah menghasilkan nyala lampu yang terang. Nyala

lampu yang terang ini disebabkan oleh keberadaan ion-ion yang sangat banyak dalam larutan hasil disosiasi sempurna natrium klorida (NaCl) menjadi ion Na^+ dan ion Cl^- ketika dilarutkan dalam air. Namun dilihat dari hasil pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida (NaCl) pada konsentrasi yang berbeda-beda, tidak semua larutan menghasilkan nyala lampu yang terang.

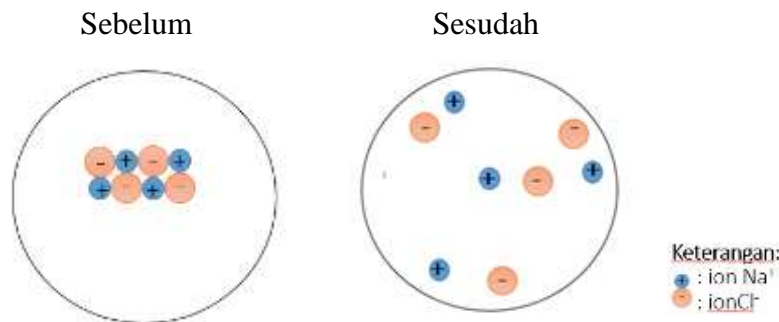
Pengujian daya hantar listrik larutan natrium klorida (NaCl) dengan konsentrasi yang tinggi (2 M) menghasilkan nyala yang terang, sedangkan pada konsentrasi yang sedang (0,5 M) menghasilkan nyala yang redup dan pada konsentrasi yang rendah (0,1M) menghasilkan nyala lampu paling redup. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi masing-masing larutan.

Konsentrasi adalah jumlah zat terlarut dalam suatu larutan. Pada larutan natrium klorida (NaCl) 2 M, jumlah natrium klorida (NaCl) dalam larutan lebih banyak dibanding jumlah natrium klorida (NaCl) pada larutan natrium klorida (NaCl) 0,5 M dan 0,1M. Akibatnya, jumlah ion-ion dalam larutan natrium klorida (NaCl) 2 M lebih banyak dibanding dengan jumlah ion-ion dalam larutan natrium klorida (NaCl) 0,5 M dan 0,1 M. Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 2 M:



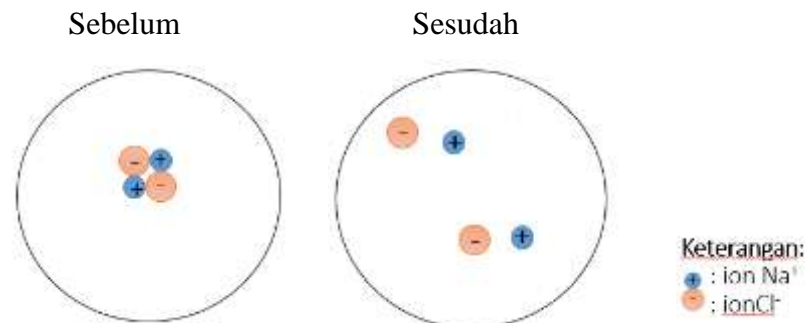
Gambar 3.4 Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 2 M

Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 0,5 M:



Gambar 3.5 Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 0,5 M

Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 0,1 M:



Gambar 3.6 Gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 0,1 M

Banyaknya ion-ion dalam larutan, mengakibatkan banyaknya elektron yang dialirkan melalui rangkaian (sirkuit) yang membuat nyala lampu semakin terang. Begitu pula sebaliknya, sedikitnya ion-ion dalam larutan mengakibatkan sedikitnya elektron yang dialirkan melalui rangkaian (sirkuit) yang membuat nyala lampu redup.

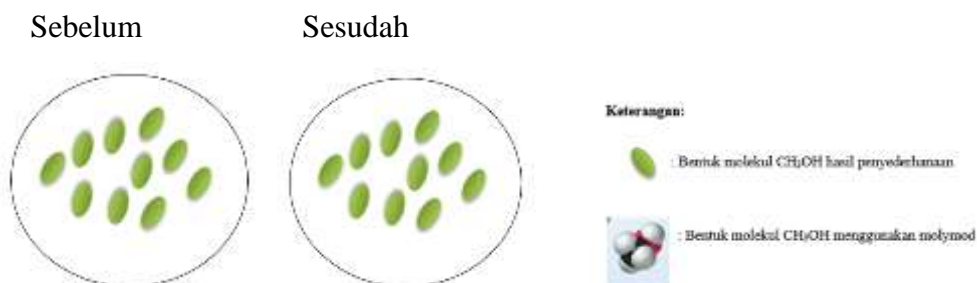
Jika jawaban siswa konsep ini belum optimal, maka siswa diberi pertanyaan-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (5a) identifikasi larutan, (5b) makna

konsentrasi, (5c) penentuan partikel-partikel zat terlarut dalam larutan NaCl, (5d) perbedaan jumlah ion dalam masing-masing konsentrasi larutan, (5e) gambaran partikel-partikel zat terlarut dalam larutan NaCl, atau (5f) gambaran partikel-partikel NaCl sebelum dilarutkan dalam air. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

3.6.2 Konsep “larutan nonelektrolit”

Konsep ini merupakan bagian dari pertanyaan umum 1. Konsep ini menunjukkan penjelasan mengenai pengamatan makroskopik, dan penjelasan pada level submikroskopik juga simbolik siswa terhadap fenomena pengujian daya hantar listrik larutan nonelektrolit pada video 3. Jawaban benar untuk konsep ini adalah:

Larutan metanol (CH_3OH) adalah larutan nonelektrolit, karena larutan metanol (CH_3OH) tidak dapat menghantarkan arus listrik, yang diindikasikan oleh lampu tidak menyala. Metanol (CH_3OH) tidak terionisasi menjadi ion-ion, sehingga tidak ditemukan keberadaan ion dalam larutan metanol (CH_3OH). Berikut adalah gambaran partikel-partikel metanol (CH_3OH) sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air:



Gambar 3.7 Gambaran partikel-partikel CH_3OH sebelum dan sesudah dilarutkan dalam air

Ketidakberadaan ion-ion dalam larutan metanol (CH_3OH) menyebabkan tidak terjadinya penangkapan elektron oleh ion positif atau reaksi reduksi yang terjadi pada elektroda negatif (katoda), dan tidak terjadinya pelepasan elektron oleh ion negatif atau reaksi oksidasi pada elektroda positif (anoda) sehingga tidak ada elektron yang mengalir melalui sirkuit yang membuat lampu tidak menyala.

Jika jawaban siswa pada konsep ini belum optimal, maka siswa diberi pertanyaa-pertanyaan *probing* dengan kata kunci (6a) ciri-ciri larutan nonelektrolit, (6b) penentuan partikel-partikel zat terlarut dalam larutan CH_3OH , (6c) penyebab suatu larutan tidak dapat menghantarkan arus listrik, (6d) gambaran partikel-partikel zat terlarut dalam larutan CH_3OH , atau (6e) gambaran partikel-partikel CH_3OH sebelum dilarutkan dalam air. Pertanyaan-pertanyaan *probing* yang diberikan disesuaikan dengan letak kekurangan jawaban siswa.

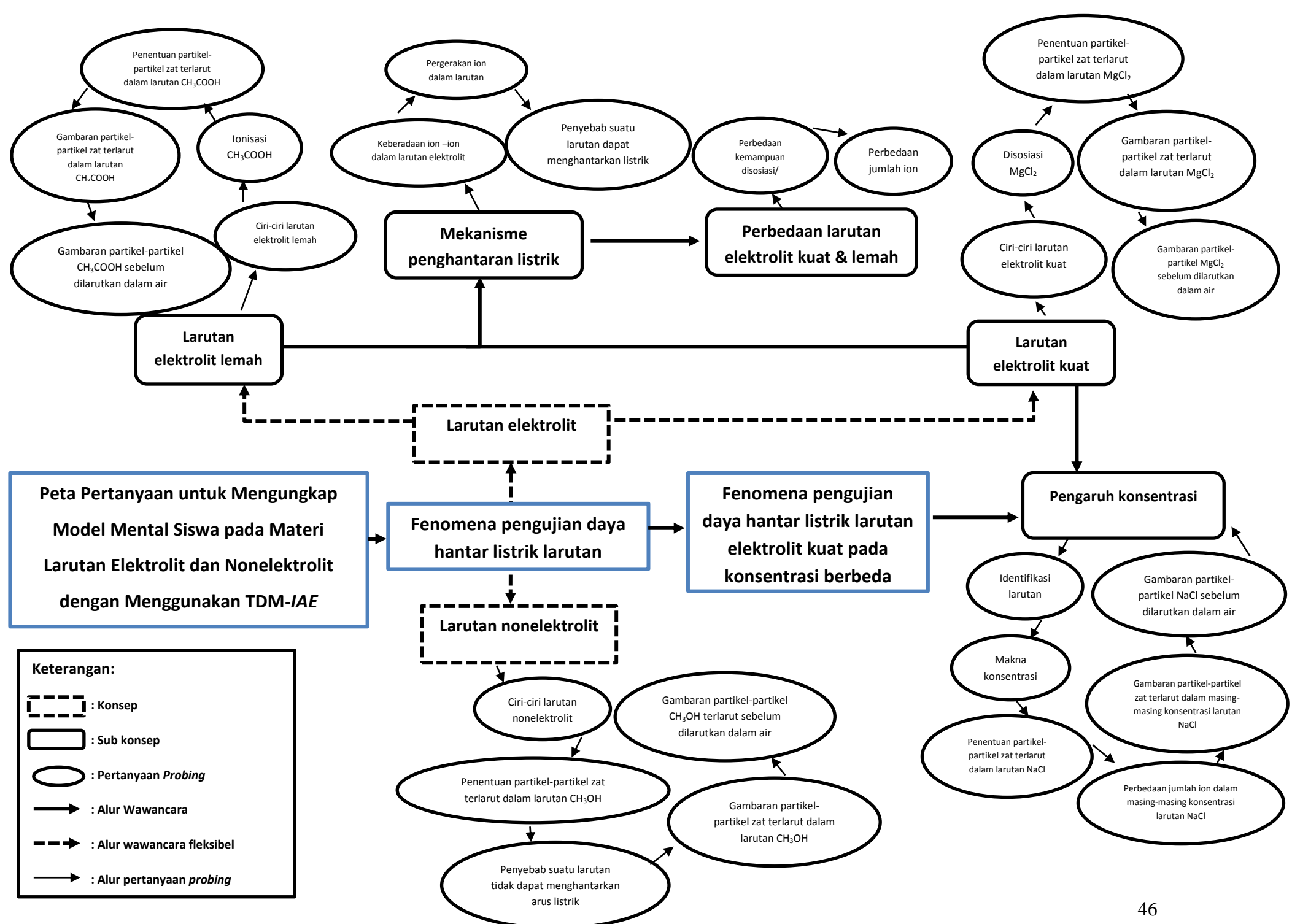
Masing-masing jawaban siswa dikategorikan menjadi empat kategori, yakni jawaban benar tanpa *probing*, jawaban benar dengan *probing*, jawaban benar sebagian, dan jawaban tidak diterima secara keilmuan atau jawaban salah. Pengkategorian jawaban siswa tersebut dilakukan berdasarkan rubrik penilaian jawaban untuk setiap kategori. Rubrik penilaian jawaban tersebut terlampir dalam Lampiran E.

Jawaban benar untuk setiap konsep digambarkan dengan persegi panjang bergaris putus-putus berwarna biru, jawaban benar sebagian untuk setiap konsep digambarkan dengan persegi panjang bergaris putus-putus berwarna hijau, dan jawaban yang tidak dapat diterima secara keilmuan untuk setiap konsep digambarkan dengan persegi panjang bergaris putus-putus berwarna jingga.

Jawaban benar untuk setiap subkonsep tanpa menggunakan pertanyaan *probing* digambarkan dengan persegi panjang bulat berwarna biru, jawaban benar untuk setiap subkonsep dengan menggunakan pertanyaan *probing* digambarkan dengan persegi panjang bulat berwarna merah muda, jawaban benar sebagian untuk setiap subkonsep digambarkan dengan persegi bulat hijau, dan jawaban yang tidak dapat diterima secara keilmuan untuk setiap konsep digambarkan dengan persegi panjang bulat berwarna jingga.

Jawaban benar untuk setiap pertanyaan *probing* digambarkan dengan elips berwarna biru, jawaban benar sebagian untuk setiap pertanyaan *probing* digambarkan dengan elips berwarna hijau, jawaban yang tidak dapat diterima secara keilmuan untuk setiap pertanyaan *probing* digambarkan dengan elips berwarna jingga, dan

untuk pertanyaan *probing* yang tidak digunakan digambarkan dengan elips bergaris hitam.



Gambar 3.8 Peta Pertanyaan untuk Mengungkap Model Mental Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dengan Menggunakan TDM-IAE