

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *mixed methods*. *Mixed methods* adalah metode penelitian hasil dari penggabungan metode penelitian kualitatif dan metode penelitian kuantitatif. Creswell (2003, hlm. 18-20) menyatakan bahwa data yang dikumpulkan dalam *mixed methods* adalah data yang berupa informasi numerik serta data yang berupa informasi teks, sehingga data akhir yang didapat akan merepresentasikan baik informasi kualitatif maupun kuantitatif yang berhubungan. Agar *mixed methods* dapat terlaksana dengan baik, maka peneliti sejak awal menentukan dengan tegas bagian-bagian yang menjadi tanggungjawab metode penelitian kualitatif dan metode penelitian kuantitatif (Susetyo, 2013, hlm. 33).

Metode penelitian kualitatif dilaksanakan ketika mendeskripsikan hasil tes esai dan hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka untuk penyusunan tes diagnostik *two-tier multiple choice* serta ketika mendeskripsikan kontribusi hasil tes esai dan hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka terhadap pengembangan instrumen tes *two-tier multiple choice*. Sedangkan metode penelitian kuantitatif dilaksanakan pada saat perhitungan *Content Validity Ratio (CVR)* butir soal tes *two-tier multiple choice* dari validasi instrumen yang dilakukan oleh ahli, saat perhitungan reliabilitas produk akhir dan saat menghitung jumlah miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan yang dapat terungkap dari hasil uji coba terbatas tes diagnostik *two-tier multiple choice*.

Tes diagnostik *two-tier multiple choice* dikembangkan melalui tiga tahap oleh Tüysüz (2009, hlm. 627) (berdasarkan aturan pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choice* oleh Treagust). Tahap pertama adalah mewawancarai siswa tentang materi terkait menggunakan pertanyaan terbuka. Tahap kedua adalah mengembangkan tes pilihan ganda beralasan terbuka dari hasil wawancara. Tahap ketiga adalah pengembangan tes *two-tier multiple choice* dari hasil tes tahap kedua (tes pilihan ganda beralasan terbuka).

Pada pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dilakukan oleh peneliti tahapannya tidak jauh berbeda dengan yang dilakukan oleh Tüysüz. Hanya saja tahap wawancara diganti dengan tahap tes esai. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kurangnya waktu yang dibutuhkan untuk mewawancarai sampel penelitian yang banyak., sehingga dilakukan tes esai sebagai pengganti wawancara dengan fungsi yang sama.

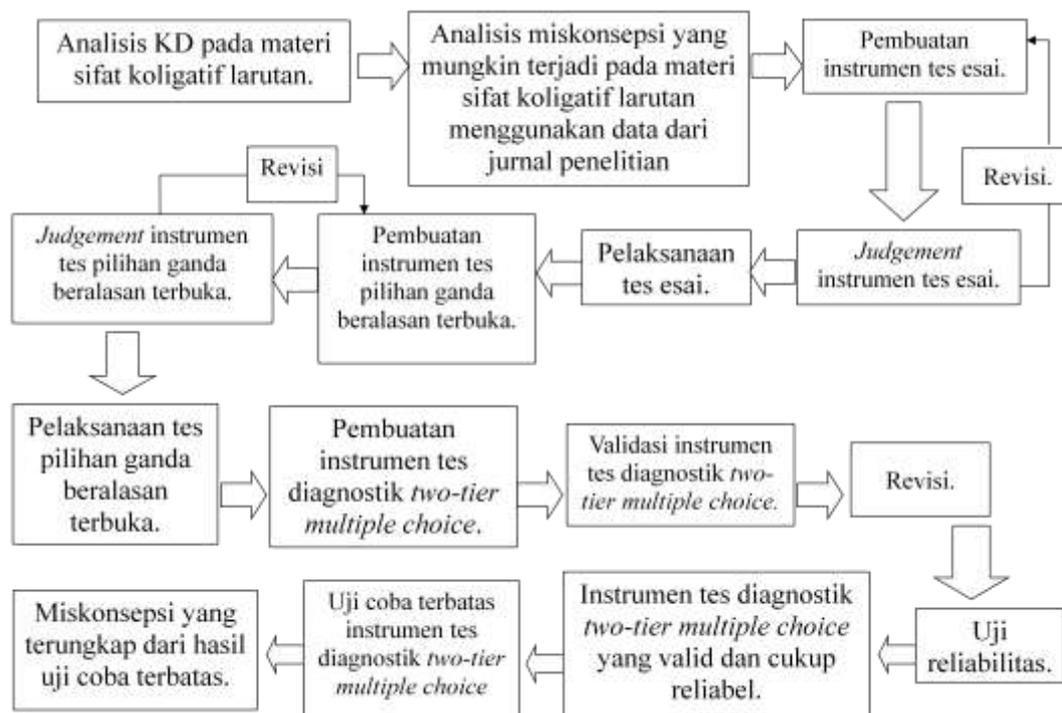
Alur penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1. Alur penelitian pada Gambar 3.1 dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap pendahuluan
  - a. Analisis Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 pada materi sifat koligatif larutan dilakukan sebagai acuan untuk penyusunan tes esai. Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 yang digunakan adalah KD 3.1 dan 3.2 yaitu:
    - 3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.
    - 3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit (Depdikbud, Lampiran E-4, 2013, hlm. 6).
  - b. Analisis miskonsepsi yang mungkin terjadi pada materi sifat koligatif larutan menggunakan data dari jurnal penelitian yang relevan.
2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini berupa pengembangan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* pada materi sifat koligatif larutan. Pengembangan instrumen ini dilakukan melalui tiga tahap:

- a. Tes esai, tes ini dikembangkan dari hasil analisis Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 pada materi sifat koligatif larutan. Tes esai ini diujikan terhadap 36 siswa yang dipilih secara acak. Data hasil tes esai dianalisis dan diinterpretasikan untuk penyusunan tes pilihan ganda beralasan terbuka.
- b. Tes pilihan ganda beralasan terbuka, tes ini dikembangkan dari data hasil tes esai dan Kajian literatur tentang miskonsepsi siswa pada materi sifat koligatif larutan hasil penelitian-penelitian terdahulu. Tes ini berbentuk pertanyaan pilihan ganda dengan empat opsi jawaban (satu opsi kunci dan tiga opsi

lainnya pengecoh) yang harus dipilih salah satu oleh siswa dengan menyertakan alasan mereka memilih opsi tersebut. Tes pilihan ganda beralasan terbuka ini diujikan terhadap 81 siswa yang dipilih secara acak. Data hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka dianalisis dan diinterpretasikan untuk penyusunan tes diagnostik *two-tier multiple choice*.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

- c. Pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choice*, tes ini dikembangkan berdasarkan jawaban-jawaban yang tidak tepat dari siswa pada tes pilihan ganda beralasan terbuka. Alasan-alasan siswa yang kurang tepat dari hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka dijadikan opsi “miskonsepsi” pada opsi alasan. Jumlah butir soal tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebanyak 14 buah. Tes ini berbentuk pertanyaan pilihan ganda dengan empat opsi jawaban (satu opsi kunci dan tiga opsi lainnya pengecoh) pada tingkat pertama dan empat opsi alasan (satu opsi kunci dan tiga opsi lainnya miskonsepsi) pada tingkat kedua. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* ini divalidasi kontennya oleh ahli (tiga dosen kimia dan dua guru kimia SMA).

### 3. Tahap analisis

Wiji Lestari Khasannah, 2014

**Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XII Pada Materi Sifat Koligatif Larutan**

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

- a. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang telah divalidasi oleh ahli, masing-masing butir soalnya dihitung nilai CVRnya untuk diputuskan apakah soal tersebut dapat diterima atau tidak. Setelah didapat 12 butir soal yang diterima tes ini diujikan terhadap 40 siswa yang dipilih secara acak untuk kemudian dihitung nilai reliabilitasnya.
- b. Kontribusi hasil tes esai dan tes pilihan ganda beralasan terbuka terhadap pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choice* dihitung. Hal ini dilakukan dengan cara menghitung berapa persen jawaban siswa dari hasil tes esai dan tes pilihan ganda beralasan terbuka yang digunakan untuk menyusun opsi jawaban dan opsi alasan pada soal tes diagnostik *two-tier multiple choice*.
- c. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* sebanyak 12 butir soal yang sudah valid dan reliabel diujikan terhadap 79 siswa untuk dianalisis miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan apa saja yang dapat terungkap dari hasil uji coba terbatas produk tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dikembangkan oleh peneliti.

## **B. Lokasi, Objek, dan Sampel Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil berlokasi di beberapa SMA Negeri di Kota Bandung. Objek penelitian ini adalah tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dikembangkan melalui tiga tahap yaitu tes esai (tahap pertama), tes pilihan ganda beralasan terbuka (tahap kedua), dan tes diagnostik *two-tier multiple choice* (tahap ketiga). Secara keseluruhan sampel penelitian ini berjumlah 236 siswa yang telah mempelajari materi sifat koligatif larutan, dengan rincian 36 siswa untuk tes esai, 81 siswa untuk tes pilihan ganda beralasan terbuka, 40 siswa untuk uji reliabilitas produk tes diagnostik *two-tier multiple choice*, dan 79 siswa untuk uji coba terbatas produk tes diagnostik *two-tier multiple choice*.

## **C. Definisi Operasional**

Untuk menghindari adanya perbedaan penafsiran mengenai sejumlah istilah yang digunakan pada penelitian ini, maka berikut dijabarkan definisi operasional dari istilah-istilah tersebut:

Wiji Lestari Khasannah, 2014

*Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XII Pada Materi Sifat Koligatif Larutan*

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

1. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa (Daryanto, 2008, hlm. 13-15). Tes diagnostik yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *two-tier multiple choice*.
2. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* adalah tes diagnostik yang berbentuk pilihan ganda dua tingkat dimana tingkat pertama berisi pertanyaan dengan lima opsi jawaban dan tingkat kedua berisi lima opsi alasan untuk jawaban yang dipilih pada tingkat pertama (Tüysüz, 2009, hlm. 627). Pada penelitian ini, tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda dua tingkat dimana tingkat pertama berisi pertanyaan dengan empat opsi jawaban dan tingkat kedua berisi empat opsi alasan untuk jawaban yang dipilih pada tingkat pertama.
3. Miskonsepsi adalah konsepsi siswa yang dibangun dari pengalamannya sehari-hari yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah (Dahar, 2011, hlm. 153). Miskonsepsi pada penelitian ini adalah miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Untuk mengumpulkan data penelitian pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choice*, instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes esai, tes pilihan ganda beralasan terbuka, dan tes diagnostik *two-tier multiple choice*. Kepentingan dari masing-masing instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tes esai berfungsi untuk mengetahui konsep siswa tentang materi sifat koligatif larutan, data dari tes esai ini juga dijadikan opsi jawaban pada tes pilihan ganda beralasan terbuka dan melengkapi opsi alasan pada tes *two-tier multiple choice*. Instrumen ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama mengenai kontribusi hasil tes esai terhadap pengembangan instrumen tes *two-tier multiple choice*.

- b. Tes pilihan ganda beralasan terbuka berfungsi untuk mendapatkan data dari jawaban siswa yang merupakan alasan atas pemilihan opsi jawaban pada tingkat pertama, yang kemudian akan dikembangkan menjadi opsi alasan pada soal *two-tier multiple choice*. Instrumen ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama mengenai kontribusi hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka terhadap pengembangan instrumen tes *two-tier multiple choice*.
- c. Lembar validasi berfungsi untuk memvalidasi butir soal *two-tier multiple choice* yang berhasil dikembangkan. Data dari lembar validasi ini akan diolah menggunakan rumus CVR sehingga nanti akan didapat butir soal yang diterima dan butir soal yang ditolak. Instrumen ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua mengenai kelayakan produk tes *two-tier multiple choice* dilihat dari validitasnya.
- d. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* berfungsi untuk uji reliabilitas dan uji coba terbatas. Hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua mengenai kelayakan produk tes *two-tier multiple choice* dilihat dari reliabilitasnya. Serta untuk menjawab pertanyaan penelitian ketiga mengenai miskonsepsi apa saja yang dapat terungkap dari hasil uji coba terbatas produk tes diagnostik *two-tier multiple choice* pada materi sifat koligatif larutan.

#### **E. Proses Pengembangan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice***

Tahap pengembangan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang dilakukan pada penelitian ini adalah tes esai, tes pilihan ganda beralasan terbuka, dan tes diagnostik *two-tier multiple choice*. Untuk dilakukan tes esai, sebelumnya disusun instrumen tes esai. Untuk menyusun tes esai peneliti melakukan analisis KD 3.1 dan 3.2 kurikulum 2013 serta kajian literatur tentang miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan.

Analisis KD 3.1 dan 3.2 kurikulum 2013 untuk diturunkan menjadi indikator dapat dilihat di Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Analisis KD 3.1 dan 3.2 Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Indikator
------------------	-----------

Tabel 3.1 Analisis KD 3.1 dan 3.2 Kurikulum 2013

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	1. Menyimpulkan pengertian sifat koligatif larutan berdasarkan data hasil percobaan.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	2. Menyebutkan syarat larutan yang memiliki sifat koligatif larutan.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	3. Menjelaskan penyebab terjadinya penurunan tekanan uap.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	4. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan tekanan uap.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	5. Menghitung penurunan tekanan uap dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	6. Menjelaskan penyebab terjadinya penurunan titik beku.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	7. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan titik beku.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	8. Menghitung penurunan titik beku dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	9. Menjelaskan penyebab terjadinya kenaikan titik didih.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	10. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap kenaikan titik didih.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	11. Menghitung kenaikan titik didih dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	12. Menjelaskan penyebab adanya tekanan osmotik pada larutan.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	13. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap tekanan osmotik larutan.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena	14. Menghitung tekanan osmotik

Tabel 3.1 Analisis KD 3.1 dan 3.2 Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	Indikator
sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	larutan dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.
3.1 Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	15. Menyimpulkan sifat koligatif mana yang paling mudah diaplikasikan untuk menentukan massa molekul relatif zat terlarut.
3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.	16. Menjelaskan penyebab perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.

Dari analisis KD 3.1 dan 3.2 didapat 16 indikator yang terdiri dari 15 indikator untuk KD 3.1 dan satu indikator untuk KD 3.2. Indikator ini digunakan sebagai acuan menyusun tes esai. Serta dilakukan kajian literatur tentang miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kajian Literatur Miskonsepsi pada Materi Sifat Koligatif Larutan

Indikator	Label Konsep	Miskonsepsi
1. Menyimpulkan pengertian sifat koligatif larutan berdasarkan data hasil percobaan.	1. Pengertian sifat koligatif larutan.	1. —
2. Menyebutkan syarat larutan yang memiliki sifat koligatif larutan.	2. Syarat larutan yang memiliki sifat koligatif larutan.	2. Titik beku air tidak berubah atau meningkat dengan penambahan alkohol (Luoga dkk., 2013, hlm. 576).
3. Menjelaskan penyebab terjadinya penurunan tekanan uap.	3. Penyebab terjadinya penurunan tekanan uap.	3. —
4. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan tekanan uap.	4. Hubungan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan tekanan uap.	4. —
5. Menghitung penurunan tekanan uap dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	5. Perhitungan penurunan tekanan uap dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	5. —
6. Menjelaskan penyebab terjadinya penurunan titik beku.	6. Penyebab terjadinya penurunan titik beku.	6. a. Penurunan titik beku terjadi disebabkan karena interaksi antara partikel pelarut dan partikel terlarut (Luoga dkk., 2013, hlm. 576).
		6. b. Penurunan titik beku terjadi disebabkan

Tabel 3.2 Kajian Literatur Miskonsepsi pada Materi Sifat Koligatif Larutan

Indikator	Label Konsep	Miskonsepsi
		karena partikel terlarut mencegah penguapan (Luoga dkk., 2013, hlm. 576).
7. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan titik beku.	7. Hubungan pengaruh konsentrasi terhadap penurunan titik beku.	7. —
8. Menghitung penurunan titik beku dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	8. Perhitungan penurunan titik beku dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	8. —
9. Menjelaskan penyebab terjadinya kenaikan titik didih.	9. Penyebab terjadinya kenaikan titik didih.	9. a. Kenaikan titik didih terjadi disebabkan karena interaksi antara partikel pelarut dan partikel terlarut (Luoga dkk., 2013, hlm. 576).
		9. b. Kenaikan titik didih terjadi disebabkan karena partikel terlarut mencegah penguapan (Luoga dkk., 2013, hlm. 576).
10. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap kenaikan titik didih.	10. Hubungan pengaruh konsentrasi terhadap kenaikan titik didih.	10. —
11. Menghitung kenaikan titik didih dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	11. Perhitungan kenaikan titik didih dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	11. —
12. Menjelaskan penyebab adanya tekanan osmotik pada larutan.	12. Penyebab adanya tekanan osmotik pada larutan.	12. —
13. Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap tekanan osmotik larutan.	13. Hubungan pengaruh konsentrasi terhadap tekanan osmotik pada larutan.	13. —
14. Menghitung tekanan osmotik larutan dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	14. Perhitungan tekanan osmotik pada larutan dan aplikasinya untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	14. —
15. Menyimpulkan sifat koligatif mana yang paling mudah diaplikasikan untuk menentukan massa molekul relatif zat terlarut.	15. Aplikasi dari sifat koligatif larutan yang paling mudah digunakan untuk menghitung massa molekul relatif terlarut.	15. —
16. Menjelaskan penyebab perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.	16. Penyebab perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.	16. —

Setelah dilakukan analisis KD 3.1 dan 3.2 kurikulum 2013 dan kajian literatur miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan, disusun tes esai yang dapat dilihat pada Lampiran A.1 (hlm. 83–92). Tes esai yang telah disusun ini berjumlah 31 butir soal yang terdiri dari 29 butir soal untuk KD 3.1 dan dua butir soal untuk KD 3.2. Tes esai ini diujikan kepada 36 siswa (11 laki-laki dan 25 perempuan) menggunakan instrumen tes esai yang dapat dilihat pada Lampiran A.2 (hlm. 93–98). Butir soal tes esai sebanyak 31 yang telah disusun dibagi kedalam tiga set soal. Sehingga masing-masing set soal berjumlah 10–11 butir soal. Hal ini dilakukan karena pertimbangan ketersediaan waktu pada saat tes esai yang hanya 90 menit. Dengan waktu 90 menit diasumsikan siswa hanya dapat menjawab sekitar 10 butir soal tes esai. Tes esai ini dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung.

Rekapitulasi dari hasil tes esai dapat dilihat pada Lampiran B.1 (hlm.156–167). Rekapitulasi hasil tes esai yang didapat dijadikan acuan untuk menyusun tes pilihan ganda beralasan terbuka yang dapat dilihat pada Lampiran A.3 (hlm.99–108). Tes pilihan ganda beralasan terbuka yang telah disusun ini berjumlah 32 butir soal terdiri dari 29 butir soal untuk KD 3.1 dan tiga butir soal untuk KD 3.2. Tes pilihan ganda beralasan terbuka ini diujikan kepada 81 siswa (27 laki-laki dan 54 perempuan) menggunakan instrumen tes pilihan ganda beralasan terbuka yang dapat dilihat pada Lampiran A.4 (hlm. 99–119).

Butir soal tes pilihan ganda beralasan terbuka sebanyak 32 yang telah disusun dibagi kedalam empat set soal. Sehingga masing-masing set soal berjumlah 8-10 butir soal. Hal ini dilakukan karena pertimbangan ketersediaan waktu pada saat tes pilihan ganda beralasan terbuka yang hanya 90 menit. Dengan waktu 90 menit diasumsikan siswa hanya dapat menjawab sekitar 8-10 butir soal tes pilihan ganda beralasan terbuka. Tes pilihan ganda beralasan terbuka ini dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung.

Rekapitulas dari hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka dapat dilihat pada Lampiran B.2 (hlm.168–182). Rekapitulasi hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka yang didapat dijadikan acuan untuk menyusun tes diagnostik *two-tier multiple choice*. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* dapat dilihat pada

Lampiran A.5 (hlm.120–127). Tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang telah disusun ini berjumlah 14 butir soal (13 butir soal untuk KD 3.1 dan satu butir soal untuk KD 3.2).

## F. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan. Analisis data terhadap instrumen-instrumen yang diujikan adalah sebagai berikut:

### 1. Data Hasil Tes Esai

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis hasil tes esai adalah:

- a. memeriksa jawaban setiap responden;
- b. menganalisis jawaban setiap responden; dan
- c. menyusun data hasil tes esai untuk dijadikan opsi jawaban pada tes pilihan ganda beralasan terbuka dan untuk melengkapi opsi alasan pada tes diagnostik *two-tier multiple choice*.

### 2. Data Hasil Tes Pilihan Ganda Beralasan Terbuka

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis hasil tes pilihan ganda beralasan terbuka adalah:

- a. memeriksa jawaban setiap responden;
- b. menganalisis jawaban dan alasan setiap responden; dan
- c. menyusun data jawaban alasan terbuka dari siswa yang tidak tepat untuk dijadikan opsi alasan pada tingkat kedua untuk tes diagnostik *two-tier multiple choice*.

### 3. Data Hasil Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice*

Setelah instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* disusun kemudian divalidasi oleh ahli (tiga dosen kimia dan dua guru kimia SMA). Masing-masing butir soal kemudian dihitung CVRnya dari hasil validasi oleh ahli. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas isi dari setiap butir soal dan menentukan butir soal mana saja yang diterima dan butir soal mana saja yang ditolak.

Validitas isi memiliki arti bahwa suatu alat ukur dikatakan valid apabila sesuai dengan isi kurikulum yang sudah ditentukan (Arifin, 2009, hlm. 248). Setiap soal *two-tier multiple choice* yang telah disusun, dinilai oleh ahli. Suatu butir soal

dinilai valid jika seorang ahli menyatakan adanya kesesuaian antara KD dan indikator serta adanya kesesuaian antara indikator dengan butir soal. Lebih lanjut kriteria suatu butir soal dinilai valid disajikan dalam Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validitas Butir Soal

Kesesuaian antara KD dengan Indikator	Kesesuaian antara Indikator dengan Butir Soal	Kriteria	Bobot
Tidak	Tidak	Tidak Valid	0
Ya	Tidak	Tidak Valid	0
Tidak	Ya	Tidak Valid	0
Ya	Ya	Valid	1

Menurut Lawshe (1975, hlm. 567) nilai CVR dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana,

$n_e$  = jumlah validator yang menyatakan valid

$N$  = jumlah keseluruhan validator

Nilai CVR adalah bentuk desimal dari persentase ahli yang menyatakan “valid” dari masing-masing butir soal, maka:

- Jika jumlah validator yang menyatakan valid kurang dari setengah jumlah keseluruhan validator, maka nilai CVR adalah negatif.
- Jika jumlah validator yang menyatakan valid setengah dari jumlah keseluruhan validator dan setengahnya menyatakan tidak valid, maka nilai CVR adalah nol.
- Jika seluruh validator menyatakan valid, maka nilai CVR adalah 1,00 (nilai diatur menjadi 0,99 untuk mengurangi manipulasi).
- Jika jumlah validator yang menyatakan valid lebih dari setengah jumlah keseluruhan validator, maka nilai CVR berada pada rentang antara 0-0,99.

Setelah didapat nilai CVR dari masing-masing butir soal kemudian nilai tersebut dibandingkan ke nilai minimum untuk CVR (sesuai jumlah validator) untuk memutuskan apakah butir soal tersebut diterima atau ditolak. Kriteria nilai CVR minimum sesuai jumlah validator seperti yang dijelaskan oleh Lawshe (1975, hlm. 568) ditampilkan dalam Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Nilai Minimum CVR Sesuai Jumlah Validator

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62
11	0,59
12	0,56
13	0,54
14	0,51
15	0,49
20	0,42
25	0,37
30	0,33
35	0,31
40	0,29

Setelah divalidasi oleh ahli dan masing-masing soal dihitung nilai CVRnya maka ditentukan butir soal mana yang ditolak dan butir soal mana yang diterima. Setelah didapat sejumlah butir soal tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang valid maka diujikan kepada sejumlah siswa untuk menguji reliabilitas soal. Reliabilitas adalah tingkat konsistensi dari suatu alat ukur.

Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu dan kesempatan yang berbeda (Arifin, 2009, hlm. 258). Reliabilitas suatu alat ukur dapat diketahui dengan cara menghitung koefisien korelasinya. Untuk menghitung koefisien korelasi tersebut dapat digunakan beberapa metode diantaranya adalah metode tes-tes ulang, metode ekivalen, metode tes tunggal, dan metode konsistensi internal (Firman, 2000, hlm. 108). Metode yang paling praktis dari segi perhitungan, pelaksanaan, dan biaya adalah metode konsistensi internal.

Untuk menghitung koefisien korelasi dari metode konsistensi internal digunakan teknik Kuder-Richardson atau  $KR_{20}$ . Teknik ini dipilih karena cocok untuk tes yang jawabannya benar salah (dikotomi) (Usman & Akbar, 2006, hlm. 290). Sebelum dilakukan perhitungan nilai reliabilitas instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice*, setiap jawaban siswa diberi skor terlebih dahulu. Apabila

siswa menjawab benar pada kedua tingkat pada suatu butir soal maka mendapat skor 1, namun apabila salah satu tingkat atau kedua tingkat salah, maka mendapat skor 0.

Dalam Usman dan Akbar (2006, hlm. 291) dipaparkan untuk menghitung koefisien korelasi digunakan persamaan  $KR_{20}$  sebagai berikut:

$$r_{tt} = \left| \frac{k}{k-1} \right| \left| \frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right| \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana,

$r_{tt}$  = koefisien korelasi

$k$  = jumlah butir soal

$p$  = proporsi jumlah siswa yang menjawab benar

$q$  = proporsi jumlah siswa yang menjawab salah (1-p)

$\sigma_t^2$  = varians skor tes

Setelah didapat nilai koefisien korelasi kemudian nilai tersebut dilihat tafsirannya pada Tabel 3.5 untuk menentukan reliabilitas produk tes diagnostik *two-tier multiple choice*.

Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien korelasi	Tafsiran
0,81 – 1,00	sangat tinggi
0,61 – 0,80	tinggi
0,41 – 0,60	cukup
0,21 – 0,40	rendah
0,00 – 0,20	sangat rendah

(Arifin, 2009, hlm. 257)

Setelah didapat produk instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* yang sudah valid dan reliabel kemudian dilakukan uji coba terbatas untuk dianalisis miskonsepsi pada materi sifat koligatif larutan apa saja yang dapat terungkap. Instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choice* dilengkapi dengan *Conceptual Understanding Identification* (CUI) yang berfungsi untuk mendeskripsikan masing-masing pola respon jawaban-alasan siswa pada masing-masing butir soal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.6, kolom yang berwarna merah adalah pola respon siswa (Bayrak, 2013, hlm. 23).

Tabel 3.6 *Conceptual Understanding Identification*

Soal .....
------------

Wiji Lestari Khasannah, 2014

***Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XII Pada Materi Sifat Koligatif Larutan***

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

		Jawaban			
		A	B	C	D
Alasan	I	A.I	B.I	C.I	D.I
	II	A.II	B.II	C.II	D.II
	III	A.III	B.III	C.III	D.III
	IV	A.IV	B.IV	C.IV	D.IV

Masing-masing miskonsepsi yang dapat terungkap dari hasil uji coba kemudian dibuat dalam bentuk persentase. Jumlah siswa yang memilih setiap pola respon jawaban-alasan pada setiap butir soal diubah ke dalam bentuk persen. Besar persentase dapat dihitung menggunakan rumus berikut

$$P = \frac{PR}{n} \times 100\% \dots \dots \dots (3.3)$$

dimana,

P = persentase pola respon tertentu

PR = jumlah siswa yang memilih pola respon tertentu

n = jumlah siswa yang mengikuti tes uji coba

Silverius (1991, hlm. 161) menyatakan bahwa relatif banyak siswa yang mengalami miskonsepsi yang sama. Oleh karena itu, pola respon miskonsepsi yang memiliki persentase yang paling besar dari masing-masing soal diinterpretasikan sebagai miskonsepsi pada konsep butir soal tersebut (Bayrak, 2013, hlm. 24).