

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Subyek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada salah satu SMAN di Garut.

2. Subyek Penelitian

Sesuai dengan fokus penelitian maka subyek penelitian adalah siswa kelas XI semester 2 pada salah satu kelas berjumlah 33 orang yang sudah mempelajari materi larutan penyangga. Karakteristik siswa pada kelas tersebut memiliki kemampuan siswa yang beragam (tidak ada pengelompokan kelas unggulan). Kondisi kelas dengan kemampuan siswa yang heterogen sesuai dengan keperluan penelitian, karena penelitian bermaksud untuk mendeskripsikan profil model mental, dimana dengan kemampuan siswa yang heterogen diharapkan model mental yang tergalikan akan bervariasi pula. Profil model mental siswa yang ditemukan dapat dijadikan informasi untuk landasan dalam pengembangan strategi pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan penyangga.

B. Desain Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, peneliti tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan-perlakuan tertentu terhadap variabel atau merancang sesuatu yang diharapkan terjadi pada variabel, tetapi semua kegiatan, keadaan, kejadian, aspek maupun komponen berjalan sebagaimana adanya. Penelitian ini mendeskripsikan penggunaan metode *predict-observe-explain* (POE) untuk menggali model mental siswa pada materi larutan penyangga beserta faktor-faktor yang

36

Pepy Susanty, 2014

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA SMA BESERTA FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK METODE PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN (POE) PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

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

36

mempengaruhinya. Oleh karena itu, berdasarkan fokus penelitian tersebut metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

Penelitian deskriptif (*descriptive research*) ditujukan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena-fenomena apa adanya (Sukmadinata, 2011). Penelitian ini mengkaji bentuk aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaannya dengan fenomena lain. Bogdan & Taylor (Basrowi & Suwandi, 2008) mendefinisikan metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan suatu uraian mendalam tentang ucapan, tulisan, dan atau perilaku yang dapat diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat, dan atau organisasi tertentu dalam suatu konteks tertentu yang dikaji dari sudut pandang yang utuh, komprehensif, dan holistik.

Penelitian kualitatif adalah penelitian inkuiri naturalistik atau alamiah (Basrowi & Suwandi, 2008), peneliti mendeskripsikan profil model mental siswa apa adanya tanpa memanipulasi proses pembelajaran yang berlangsung pada materi larutan penyangga. Dari profil model mental yang ditampilkan siswa, dapat diidentifikasi kedalaman pemahaman siswa pada materi larutan penyangga, sehingga dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan strategi pembelajaran yang mencakup ketiga level representasi kimia pada materi larutan penyangga. Salah satu faktor yang menjadi sumber pembentukan model mental siswa adalah pembelajaran formal. Oleh karena itu, pada penelitian ini juga akan dikaji bagaimana hubungan model mental siswa dengan penjelasan yang ditampilkan oleh guru pada materi larutan penyangga dan bagaimana hubungan model mental siswa dengan representasi kimia yang disajikan pada buku pegangan siswa pada materi larutan penyangga.

C. Penjelasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka dibuatkan penjelasan istilah sebagai berikut:

1. Profil adalah grafik atau ikhtisar yang memberikan fakta tentang hal-hal khusus (Alwi dkk, 2002).
2. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat diberikan perlakuan yang tepat (Arikunto, 1999).
3. POE adalah singkatan dari *Predict-Observe-Explain*. Pada tahap pertama (*Predict*) ditampilkan situasi atau fenomena, kemudian siswa diminta untuk memprediksi apa yang akan terjadi ketika sesuatu dilakukan terhadap situasi tersebut dan siswa diminta untuk memberikan alasannya. Pada tahap kedua (*Observe*) siswa menggambarkan apa yang mereka amati. Pada tahap terakhir (*Explain*) siswa mengkonfirmasi dan menjelaskan ada tidaknya perbedaan antara prediksi dengan hasil observasi (Sesen, 2013).
4. Model mental adalah ide siswa dalam menggambarkan dan menjelaskan fenomena dengan mengaitkan ketiga level representasi kimia (Jansoon, Coll, & Somsook, 2009). Siswa menggunakan model mental mereka untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka kepada orang lain misalnya dengan definisi verbal, deskripsi, diagram, simulasi atau pemodelan (Wang, 2007).

D. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dikelompokkan menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan ini adalah:

- a. Analisis Standar Isi (SI) KTSP 2006 pada materi larutan penyangga, kajian pustaka mengenai model mental dan mengenai pengembangan tes diagnostik dengan metode POE untuk menggali model mental siswa.
- b. Penyusunan kisi-kisi tes diagnostik yang dirumuskan dari indikator dan konsep yang harus dicapai setelah pembelajaran. Instrumen tes diagnostik menggunakan metode POE (*Predict-Observe-Explain*) yang dilengkapi dengan wawancara (dengan pertanyaan yang menyelidik).
- c. Merancang tes diagnostik model mental siswa dengan metode POE.
- d. Melakukan validasi tes diagnostik model mental siswa.
- e. Merevisi tes diagnostik model mental siswa.
- f. Melakukan uji coba tes diagnostik model mental siswa.
- g. Merevisi tes diagnostik model mental siswa berdasarkan hasil uji coba terbatas.

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah :

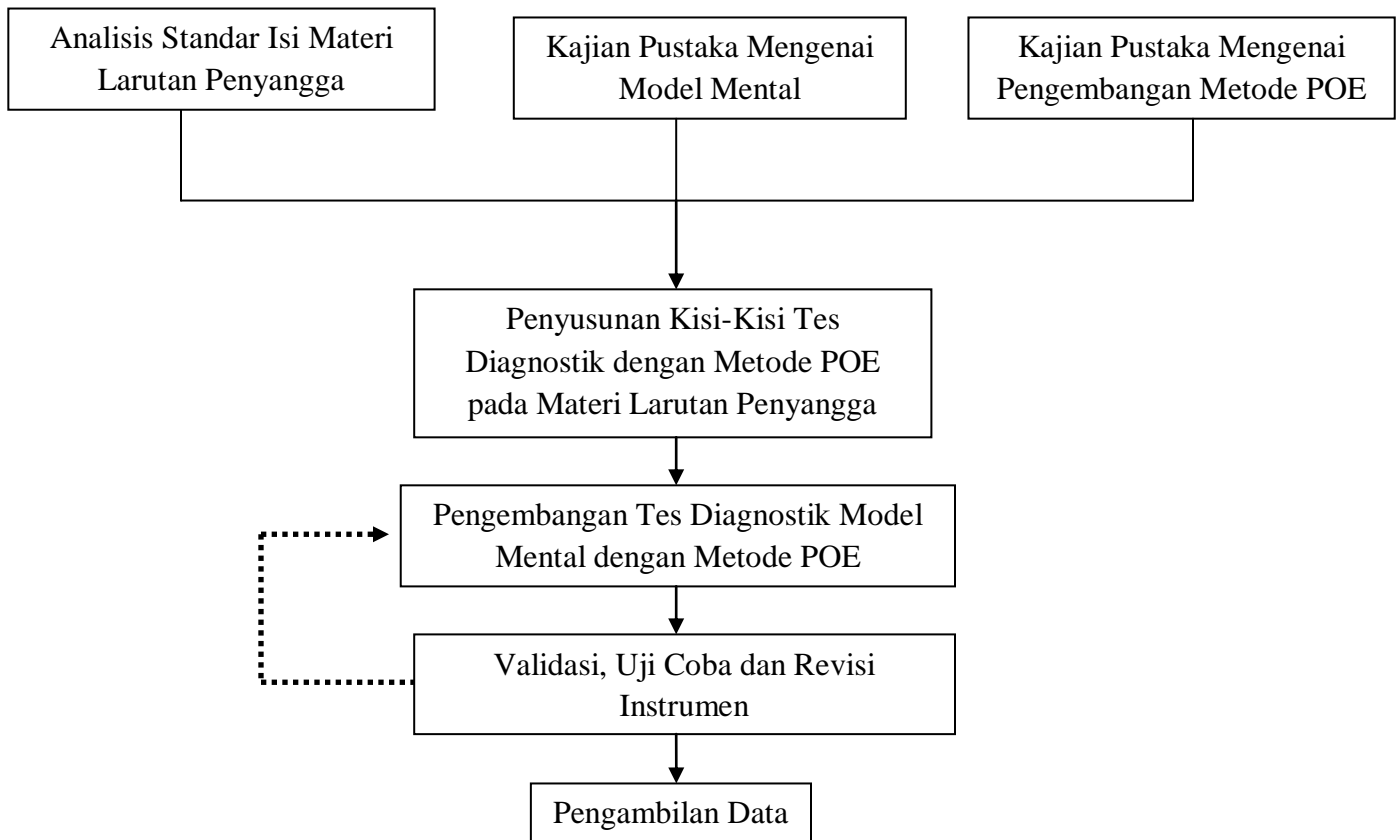
- a. Melaksanakan observasi pembelajaran pada materi larutan penyangga.
- b. Melaksanakan tes diagnostik dengan metode POE pada materi larutan penyangga
- c. Mengklasifikasi model mental siswa berdasarkan jawaban siswa.
- d. Melakukan wawancara terhadap siswa yang memiliki jawaban yang kurang jelas dengan pertanyaan yang menyelidik untuk mengkonfirmasi jawaban tes diagnostik dan lebih menggali model mental siswa.
- e. Menganalisis buku pegangan siswa pada ketiga level representasi kimia materi larutan penyangga

3. Tahap penyelesaian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

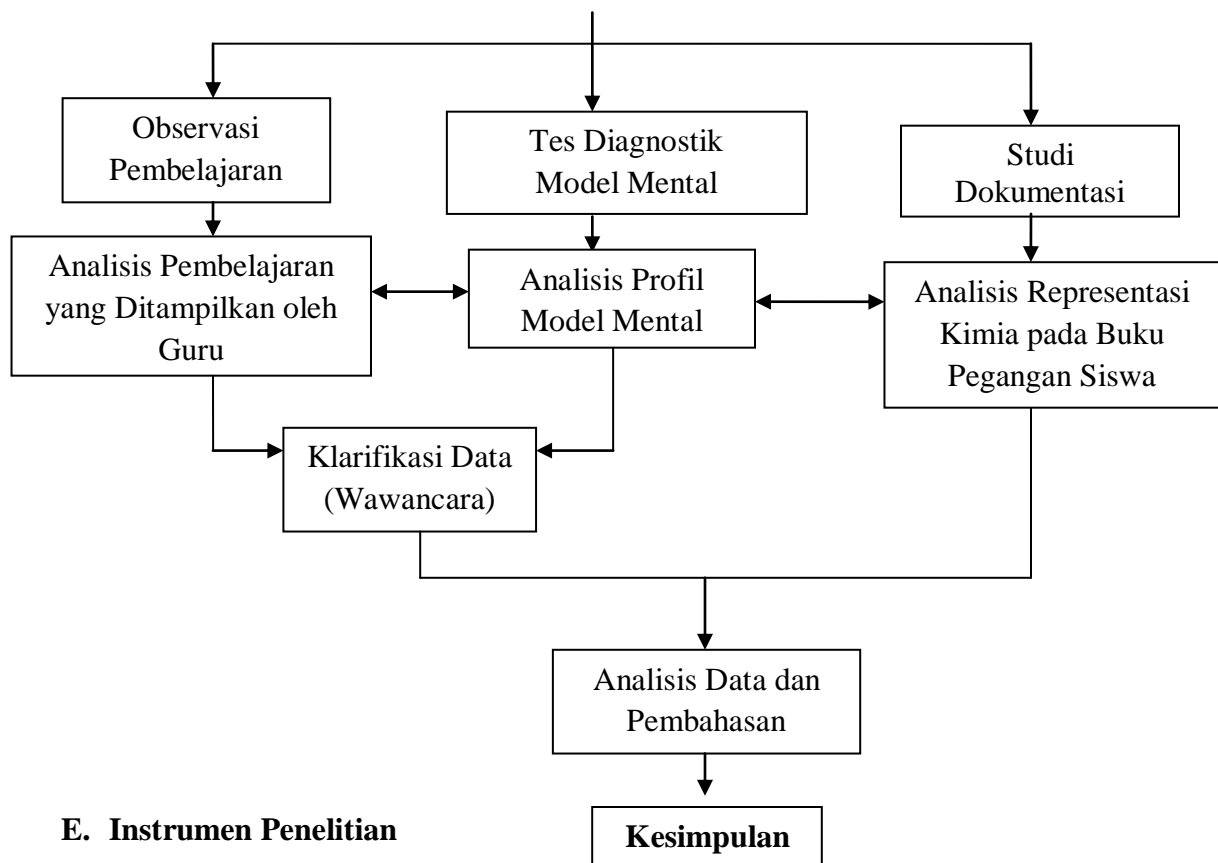
- a. Melakukan pengolahan data hasil penelitian.
- b. Menganalisis profil model mental siswa pada materi larutan penyangga.
- c. Menganalisis hubungan representasi guru dan buku pegangan siswa pada materi larutan penyangga terhadap profil model mental siswa.
- d. Pembuatan laporan penelitian.
- e. Membuat kesimpulan.

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini secara ringkas ditampilkan pada Gambar 3.1



Pepy Susanty, 2014

PROFIL MODEL MENTAL SISWA SMA BESERTA FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK METODE PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN (POE) PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA



E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

1. Tes Diagnostik Model Mental Siswa

Tes diagnostik model mental menggunakan metode POE (*Predict-Observe-Explain*) dibuat dalam bentuk pertanyaan terbuka. Soal terdiri dari 3 bagian, dengan soal bagian 1 menggali model mental siswa dalam tahapan *predict*, bagian 2 menggali kemampuan siswa dalam mengamati dan mencatat hasil percobaan pada tahapan *observe* dan bagian 3 menggali model mental siswa dalam memberikan penjelasan (*explain*) dengan mengkonfirmasi apa yang diprediksikan sebelumnya dengan hasil yang diamati pada observasi.

Tes ini diberikan setelah siswa mempelajari materi larutan penyangga. Pada mulanya, penggunaan metode POE merupakan salah satu metode untuk menggali model mental siswa dalam bentuk wawancara (Wang, 2007). Namun, peneliti melakukan modifikasi terhadap metode POE dengan melakukan secara tertulis dan klasikal dengan tujuan agar lebih banyak partisipan yang memiliki kemampuan heterogen dapat menampilkan model mentalnya pada materi larutan penyangga sehingga diperoleh sebaran profil model mental yang beragam. Tes diagnostik dengan metode POE pada konsep larutan penyangga dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

2. Pedoman wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu (Sugiyono, 2012). Sebelum melaksanakan wawancara peneliti menyiapkan instrumen wawancara yang disebut pedoman wawancara yang berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang meminta untuk dijawab atau direspon oleh responden. Isi pertanyaan atau pernyataan bisa mencakup fakta, data, pengetahuan, konsep, pendapat, persepsi atau evaluasi responden berkenaan dengan fokus masalah atau variabel-variabel yang dikaji dalam penelitian (Sukmadinata, 2011). Pedoman wawancara pada penelitian ini terbagi menjadi dua, sesuai dengan tujuan penelitian yakni :

- a. Pedoman wawancara mengenai kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Wawancara dengan guru bertujuan untuk mengkonfirmasi mengenai ketiga level representasi kimia yang sudah ditampilkan guru dalam menjelaskan konsep larutan penyangga, kedalaman konsep larutan penyangga, kesulitan siswa pada materi larutan penyangga dan metode apa yang sekiranya

cocok diterapkan pada materi larutan penyangga. Pedoman wawancara untuk guru dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

- b. Pedoman wawancara untuk mengklarifikasi model mental siswa. Teknik yang digunakan dengan pertanyaan yang menyelidik memungkinkan peneliti untuk lebih menggali model mental siswa. Wawancara dilakukan setelah pemberian tes diagnostik model mental siswa. Peneliti dapat menyelidik rincian model mental siswa, misalnya meminta siswa untuk menggambarkan ide mereka mengenai spesi-spesi apa saja yang terdapat dalam larutan penyangga sehingga dapat bersifat mempertahankan pH ketika penambahan sedikit asam atau sedikit basa. Pertanyaan yang menyelidik dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menuliskan istilah-istilah kimia yang terkait dengan konsep larutan penyangga. Pedoman wawancara untuk siswa dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

3. Lembar Observasi

Observasi merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung (Sukmadinata, 2011). Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2012). Teknik observasi yang dilakukan adalah terstruktur. Pengamatan terstruktur adalah pengamatan yang dilakukan secara sistematis, karena peneliti telah mengetahui aspek-aspek apa saja yang relevan dengan masalah serta tujuan penelitian (Basrowi & Suwandi, 2008). Dalam melakukan pengamatan peneliti menggunakan instrumen penelitian berupa daftar *check-lists* sehingga fokus observasi benar-benar teramati dengan baik. Pada penelitian ini difokuskan untuk

mengobservasi ketiga level representasi kimia yang ditampilkan oleh guru dalam mengkonstruksi pemahaman siswa pada materi larutan penyangga. Lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran 3.4.

Observasi juga dilakukan dengan bantuan alat perekam (*handycam*). Keperluan penelitian menggunakan alat *handycam* supaya segala peristiwa dan kegiatan pembelajaran dapat terekam dengan baik dan dapat diputar ulang sehingga dapat menghasilkan interpretasi data yang lebih akurat.

Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran secara langsung aktivitas selama pembelajaran berlangsung. Guru kimia yang diobservasi berjumlah 1 orang, memiliki pengalaman mengajar selama 17 tahun. Peneliti mengobservasi pembelajaran yang berlangsung pada materi larutan penyangga sebanyak 3 kali pertemuan, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Pertemuan 1: Sifat, komponen dan cara kerja larutan penyangga
 - b. Pertemuan 2: Perhitungan pH larutan penyangga
 - c. Pertemuan 3: Latihan soal dan review perhitungan pH larutan penyangga
4. Lembar analisis representasi kimia pada buku yang digunakan oleh siswa
- Studi dokumentasi (*documentary study*) merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik (Sukmadinata, 2011). Dokumen-dokumen yang dihimpun dipilih yang sesuai dengan tujuan dan fokus masalah. Studi dokumentasi merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara (Sugiyono, 2012). Pada penelitian ini, dilakukan studi dokumentasi dengan menganalisis representasi kimia pada buku yang digunakan oleh siswa. Analisis dilakukan dengan membuat tabel konsep dengan indikator dan representasi kimianya untuk kemudian dihubungkan dengan profil model mental

yang ditampilkan oleh siswa. Lembar analisis representasi kimia pada buku yang digunakan oleh siswa dapat dilihat pada Lampiran 3.5.

F. Proses Pengembangan Tes Diagnostik Model Mental Siswa

Pengembangan tes diagnostik model mental siswa dengan metode POE, dimulai dari kajian pustaka mengenai metode-metode yang digunakan dalam menggali model mental siswa kemudian mempertimbangkan masing-masing kelebihan dan kekurangannya, sehingga pada materi penyangga ini untuk menggali model mental siswa digunakan metode POE, berdasarkan pertimbangan bahwa metode POE tidak hanya mengukur apa yang siswa sudah ketahui tetapi lebih mengukur sampai seberapa jauh siswa dapat menerapkan apa yang mereka ketahui pada situasi baru. Selanjutnya dilakukan analisis kurikulum KTSP 2006 yang meliputi analisis SK dan KD yang terkait dengan materi larutan penyangga sebagai berikut:

Standar Kompetensi (SK) :

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya

Kompetensi Dasar (KD) :

4.4 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

1. Tahap Pengembangan Tes Diagnostik I

Pada pengembangan tes diagnostik tahap pertama, penjabaran indikator-indikator konsep materi penyangga dibatasi pada:

- a. Memprediksi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.
- b. Mengidentifikasi komponen larutan penyangga
- c. Mengobservasi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.

- d. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.
- e. Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.

Berdasarkan indikator pembelajaran tersebut, disusun tes diagnostik model mental siswa. Pengembangan tes diagnostik model mental siswa dirumuskan berdasarkan analisis konten materi larutan penyangga yang didasarkan atas kajian pustaka beberapa buku kimia SMA dan buku teks *General Chemistry*. Kajian mengenai pengembangan tes diagnostik metode POE, dapat dikaitkan dengan tiga level representasi kimia. Pada bagian *predict* mengungkap kemampuan siswa pada level submikroskopik dan simbolik. Pada bagian *observe* menggali kemampuan siswa pada level makroskopik. Selanjutnya pada bagian *explain*, siswa memberikan alasan dengan mengaitkan ketiga level representasi kimia pada materi larutan penyangga. Berdasarkan analisis konten, analisis level representasi kimia dan analisis standar isi materi larutan penyangga, maka dipetakan ke dalam setiap tahap POE bentuk pertanyaan yang dapat menggali model mental siswa, kemudian disusun kisi-kisi soal tes diagnostik dan kunci jawaban yang mencakup pemahaman pada ketiga level representasi kimia.

Tes diagnostik yang dikembangkan terdiri dari 2 bagian (Lampiran 3.6). Bagian A mengambil konteks minuman ionik dengan menampilkan komponen minuman ionik dan informasi mengenai zat pengatur keasaman yang terdapat pada minuman ionik. Alasan mengambil konteks minuman ionik, agar siswa secara kualitatif dapat mengidentifikasi komponen mana pada minuman ionik yang berperan dalam larutan penyangga. Bagian B mengambil sistem larutan penyangga yang sudah diketahui dengan pasti komponennya terdiri dari asam lemah CH_3COOH dengan basa konjugasinya yang berasal dari garam CH_3COONa . Alasan memilih campuran dari larutan CH_3COOH dengan larutan CH_3COONa , karena merupakan salah satu sistem

larutan penyangga yang sederhana sehingga siswa dapat menampilkan model mentalnya secara lengkap dengan memprediksi secara kuantitatif dan kualitatif mengenai sifat dan cara kerja larutan penyangga yang terdapat dalam sistem tersebut

Pada soal bagian A, dipaparkan bahwa menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambah Makanan, Pengatur keasaman adalah bahan tambahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman makanan. Kemudian disajikan komponen penyusun campuran minuman ionik yang terdiri dari air, gula, natrium klorida, kalium klorida, kalsium laktat, perisa sitrus, vitamin C, asam sitrat, natrium sitrat, dan magnesium karbonat. Berikut cuplikan soal mengenai komponen yang terdapat pada minuman ionik yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Cuplikan Soal pada Tahap *Predict* Bagian A

Petikan butir soal yang terdapat dalam instrumen tes diagnostik:

Berdasarkan komposisi minuman ionik tersebut, identifikasi manakah pasangan zat (asam-basa konjugasi) yang berfungsi untuk mengatur keasaman? Jelaskan mengapa komponen tersebut dapat mengatur keasaman.

Setelah mengidentifikasi komponen larutan penyangga yang terdapat dalam minuman ionik tersebut, siswa kemudian diminta untuk memprediksi apa yang terjadi pada pH larutan apabila ke dalam 50 mL minuman ionik tersebut ditambahkan 1 mL HCl 0,1 atau 1 mL NaOH 0,1 M. Susunan redaksi soal untuk tahap *predict* sebagai berikut :

Seandainya kita mengambil 50 mL minuman ionik tersebut ke dalam gelas kimia, kemudian apa yang terjadi pada pH larutan apabila ke dalam minuman ionik ditambahkan 1 mL NaOH 0,1 M? Jelaskan

Siswa diminta memberikan prediksinya apakah harga pH akan cenderung tetap, turun atau naik disertai penjelasannya. Siswa diharapkan dapat memberikan penjelasan dengan mengaitkannya dengan sifat dan cara kerja larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau sedikit basa.

Selanjutnya pada bagian A no 2 merupakan tahap *observe*, siswa diminta untuk mencatat hasil demonstrasi untuk menguji prediksi yang sudah dibuat. Berikut petikan soal pada tahap *observe*:

Perhatikan demonstrasi percobaan yang akan dilakukan untuk menguji prediksi anda tersebut. Demonstrasi dilakukan dengan penambahan 1 mL HCl 0,1 M ke dalam 50 mL minuman ionik tersebut yang terdapat dalam gelas kimia. Catatlah perubahan pH yang diamati.

Karena pada tahap *observe* ditampilkan fenomena makroskopik maka dilakukan optimasi di laboratorium terlebih dahulu agar hasil pengamatan yang akan diperoleh sesuai dengan hasil teoritis dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Mengingat komponen minuman ionik sangat kompleks (mengandung banyak zat terlarut), peneliti mengalami kendala untuk menghitung secara pasti konsentrasi asam sitrat dan natrium sitrat yang terdapat dalam campuran minuman ionik. Asam sitrat memiliki tiga harga K_a yakni $K_{a1}=7,4\times 10^{-4}$; $K_{a2}=1,7\times 10^{-5}$; $K_{a3}= 4,0\times 10^{-7}$ (Chang & Overby, 2006). Pada perhitungan konsentrasi asam sitrat (HA) dan ion sitrat (A^-),

terlebih dahulu diukur pH minuman ionik dan dicoba memasukkan harga K_{a1} ke dalam rumus perhitungan pH larutan penyangga. Namun, hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pengukuran hasil observasi dengan teoritis sehingga harga tetapan kesetimbangan asam (K_{a2} dan K_{a3}) tidak dapat diabaikan, mengingat harga ketiga K_a tersebut berdekatan dan akan berkontribusi secara signifikan dalam kesetimbangan asam lemah-basa konjugasinya. Selain itu, dalam minuman ionik terdapat banyak komponen zat terlarut yang kemungkinan mempengaruhi harga pengukuran pH, sehingga harga pH yang terukur kurang akurat merepresentasikan pH larutan penyangga asam sitrat-ion sitrat yang sesungguhnya. Hasil optimasi dan perhitungan penentuan konsentrasi asam sitrat (HA) dan ion sitrat (A^-) dapat dilihat pada Lampiran 3.7 yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan hasil perhitungan teoritis, yakni pengukuran pH hasil observasi cenderung berubah dengan penambahan asam/basa sedangkan pH hasil teoritis cenderung tetap dengan penambahan asam/basa. Penyederhanaan konsep sulit dilakukan karena pada kemasan minuman ionik tersebut yang tertera adalah konsentrasi total sitrat³⁻ dalam bentuk mEq/L, dimana untuk siswa kelas XI konsep kesetimbangan yang diberikan terbatas pada senyawa yang memiliki valensi 1 dan juga satuan konsentrasi mEq/L masih terdengar asing. Pada awalnya peneliti bermaksud untuk membuat instrumen pada tahap *predict* dapat membimbing siswa memprediksi fenomena yang ada baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Akan tetapi karena komponen pada minuman ionik tersebut sangat kompleks, maka diarahkan siswa untuk memprediksi secara kualitatif saja, sehingga pada soal tersebut yang ditampilkan hanya berupa komponen zatnya saja tanpa disertai konsentrasi dari masing-masing zat tersebut. Oleh karena itu, instrumen yang dibuat terdiri dari 2 bagian, dengan maksud pada bagian A untuk mengaitkan konteks minuman ionik dengan larutan penyangga dan memprediksi secara kualitatif saja. Sedangkan bagian

B, menggunakan sistem larutan penyangga yang sudah diketahui jenis zat dan masing-masing konsentrasinya, sehingga siswa dapat memprediksi cara kerja larutan penyangga baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Berikutnya pada bagian A no 3 merupakan tahap *explain*, siswa diminta untuk mengkonfirmasi apa yang diprediksikan sebelumnya dengan hasil yang diamati pada observasi. Berikut petikan soal pada tahap *explain* :

Berdasarkan hasil pengamatan dari demonstrasi percobaan yang telah dilakukan, apakah jawaban Anda pada point 2 (a) sejalan atau tidak? Berikanlah alasannya.

Untuk bagian B, campuran terdiri dari 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 25 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Pada bagian B, siswa diminta untuk memprediksi secara kuantitatif dan kualitatif karena campuran tersebut merupakan sistem penyangga yang sudah diketahui komponen-komponennya (tidak ada zat lain selain pasangan asam-basa konjugasi), sehingga untuk bagian B, pengembangan instrumen langsung pada tahap *predict*, *observe*, *explain* serupa dengan bagian A. Berikut petikan soal pada tahap *predict* :

Seandainya kita mencampurkan 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 25 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Dengan menggunakan pH meter kita ukur terlebih dahulu pH campuran tersebut kemudian catat hasilnya. Apa yang terjadi pada pH larutan apabila ke dalam campuran tersebut ditambahkan 1 mL HCl 0,1 M? Jelaskan

Sama halnya dengan bagian A, bentuk redaksi kalimat untuk tahap *observe* disusun sebagai berikut:

Perhatikan demonstrasi percobaan yang akan dilakukan untuk menguji prediksi anda sebelumnya. Demonstrasi dilakukan dengan penambahan 1 mL HCl 0,1 M ke dalam campuran tersebut. Catatlah pH yang diamati.

Supaya hasil pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan hasil teoritis, maka dilakukan optimasi di laboratorium meliputi pengukuran pH campuran dan juga standarisasi larutan. Bentuk redaksi kalimat untuk tahap *explain* pada bagian B disusun sebagai berikut:

Berdasarkan hasil pengamatan dari demonstrasi percobaan yang telah dilakukan, apakah jawaban Anda pada point 1 (a) sesuai atau tidak? Berikan alasan bagi jawaban Anda

Tes diagnostik yang sudah disusun kemudian diuji validitasnya. Validitas menunjukkan sejauh mana alat ukur memenuhi fungsinya (Firman, 2013). Uji validitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi adalah validitas suatu alat ukur dipandang dari segi “isi” (*content*) bahan pelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut (Firman, 2013). Suatu tes mempunyai validitas isi yang apabila tes itu mengukur hal-hal yang mewakili keseluruhan isi bahan pelajaran yang akan diukurinya. Validitas isi yang tinggi dicapai bila materi tes representatif (mewakili) pengetahuan yang diajarkan, dari segi lingkup maupun proses penalaran. Validitas isi dilakukan dengan mengundang 5 dosen ahli dan 2 orang guru kimia sebagai validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa tes diagnostik dengan metode POE pada materi larutan penyangga valid dapat digunakan untuk menggali model mental siswa. Saran perbaikan dari validator, umumnya pada penghalusan redaksi kalimat soal dan pada tahap *observe* perlu dibandingkan dengan larutan non penyangga. Hasil rekap validasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.8. Tes direvisi dengan mempertimbangkan saran yang diberikan oleh validator. Berikut contoh petikan hasil revisi untuk setiap bagian A.

Revisi untuk tahap *predict*:

Seandainya kita mengambil 50 mL minuman ionik tersebut ke dalam gelas kimia. Dengan menggunakan pHmeter, kita ukur terlebih dahulu pH awal 50 mL minuman ionik kemudian catat hasilnya. Apa yang terjadi pada pH larutan

apabila ke dalam minuman ionik ditambahkan 1 ml HCl 0,1 M? Berikan alasan bagi jawaban Anda

Susunan redaksi kalimat pada tahap *observe* tidak ada revisi.

Revisi tahap *explain*:

Berdasarkan hasil pengamatan dari demonstrasi percobaan yang telah dilakukan, apakah jawaban Anda pada point 2 (a) sesuai atau tidak? Berikan alasan bagi jawaban Anda

(Bagian B direvisi dengan pola yang sama).

Setelah tes tersebut direvisi, maka tahap selanjutnya diujicobakan (tahap I). Tujuan uji coba soal adalah untuk mengetahui taraf keterbacaan soal dan mengestimasi waktu dalam pengerjaan soal. Uji coba butir soal dilakukan secara terbatas terhadap siswa kelas XI semester 2 di kelas lain pada sekolah yang sama. Hasil ujicoba tahap I dapat dilihat pada Lampiran 3.9.

Hasil uji coba bagian A, instrumen tes menunjukkan tingkat keterbacaan yang rendah pada redaksi kalimat “Berdasarkan komposisi minuman ionik tersebut, identifikasi manakah pasangan zat yang berfungsi untuk mengatur keasaman? Berikan alasan bagi jawaban Anda”. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang mengalami kesulitan untuk menangkap makna dari konsep zat pengatur keasamaan tersebut, siswa tidak menggunakan informasi tersebut untuk mengidentifikasi dan mengaitkannya dengan konsep komponen larutan penyangga.

Pada tahap *predict*, petikan soal untuk kalimat “Berikan alasan bagi jawaban Anda” sulit dipahami oleh siswa, terlihat dari hasil ujicoba siswa menunjukkan siswa hanya memberikan alasan yang sederhana dalam memprediksi seperti asam sitrat merupakan asam lemah dan natrium sitrat merupakan basa konjugasinya tanpa disertai alasannya. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, perlu ditambahkan kalimat penjas yang dapat meningkatkan keterbacaan soal, misalnya “Berikan alasan bagi jawaban Anda disertai penjelasan keadaan partikel (atom, molekul, atau ion) yang

mungkin terjadi pada campuran”. Uji keterbacaan pada tahap *observe* menunjukkan siswa mampu menerjemahkan redaksi soal dengan baik. Hasil ujicoba menunjukkan siswa dapat menuliskan hasil pengamatan sesuai dengan data observasi. Uji keterbacaan pada tahap *explain* menunjukkan siswa sukar untuk menafsirkan maksud soal pada kalimat “berikan alasan bagi jawaban anda”, dimana hasil ujicoba menunjukkan bahwa “alasan” yang ditafsirkan siswa itu sebatas hanya menyebutkan kembali hasil pengamatan tanpa disertai alasan yang jelas mengenai cara kerja dari larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau sedikit basa. Oleh karena itu, perlu ditambahkan lagi keterangan penjelas untuk mengarahkan jawaban siswa yang diharapkan seperti apa, seperti “berikan alasan disertai penjelasan keadaan partikel (atom, molekul, atau ion) yang mungkin terjadi pada campuran ketika penambahan 1 mL HCl 0,1 M”.

Untuk bagian B, hasil ujicoba tahap *predict* menunjukkan tingkat keterbacaan untuk kalimat “jelaskan” sulit untuk diterjemahkan oleh siswa, faktanya menunjukkan bahwa siswa hanya memberikan alasan yang sederhana dalam memprediksi misalnya ”pH mengalami penurunan karena HCl bersifat asam”. Siswa tidak menggunakan informasi konsentrasi larutan untuk memprediksi pH secara perhitungan dan juga tidak memberikan alasan kualitatif terkait spesi-spesi yang terdapat dalam campuran tersebut. Dengan demikian diperlukan keterangan tambahan agar tingkat keterbacaannya menjadi mudah dipahami siswa. Sama halnya pada bagian A, untuk tahap *predict* sebaiknya ditambahkan keterangan penjelas sehingga meningkatkan keterbacaan redaksi soal. Untuk tahap *observe*, tingkat keterbacaan soal sudah ditafsirkan dengan baik oleh siswa, dimana siswa mencatat hasil demonstrasi pada tabel pengamatan. Selanjutnya pada tahap *explain* serupa dengan bagian A, tingkat keterbacaan soal sulit diterjemahkan siswa terutama untuk kalimat “Berikan alasan bagi jawaban Anda”. Siswa hanya menyebutkan kembali hasil

demonstrasi, akibatnya model mental siswa kurang tergali terutama dalam memberikan penjelasan pada level submikroskopik. Oleh karena itu, perlu ditambahkan keterangan penjelas supaya tingkat keterbacaan soal meningkat dan dapat mengungkap model mental siswa secara lebih baik.

Berdasarkan hasil uji coba tahap I aspek keterbacaan soal kepada siswa maka perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

a. Pemilihan konteks minuman ionik

Berdasarkan hasil ujicoba konteks minuman ionik yang dipilih menunjukkan kompleksitas komponen yang terdapat dalam komposisi minuman ionik. Tingkat keterbacaan instrumen rendah, yakni terlihat dari jawaban siswa kesulitan untuk menerjemahkan konsep zat pengatur keasamaan dan memilah komponen mana saja yang berperan dalam larutan penyangga, sehingga siswa tidak menggunakan informasi tersebut untuk mengidentifikasi dan mengaitkannya dengan konsep komponen larutan penyangga.

b. Ketersediaan waktu untuk pelaksanaan tes diagnostik

Soal yang diujikan dalam tes sangat berbeda dengan soal-soal yang biasa mereka kerjakan sebelumnya sehingga waktu untuk mengerjakan semua soal cukup lama, sekitar 120 menit. Soal cukup menarik karena diselingi dengan suatu observasi yang berhubungan dengan jawaban soal pada bagian selanjutnya sehingga perlu diestimasi waktu yang diperlukan supaya hasil fenomena yang terjadi dapat teramati dengan baik.

c. Penggunaan redaksi kalimat pada soal dibuat lebih sederhana dan jelas

Keterbacaan instrumen dilihat juga dari pemilihan dan susunan kalimat yang terdapat pada soal tes diagnostik. Hasil ujicoba terutama untuk soal pada tahap *predict*, soal kurang menggali model mental siswa dalam memberikan penjelasan secara lebih detil sehingga perlu ditambahkan keterangan penjelas yang dapat

mengarahkan siswa untuk menampilkan model mentalnya secara lengkap pada konsep sifat dan cara kerja larutan penyangga ketika penambahan sedikit asam atau basa. Misalnya dengan kalimat penjelas “berikan alasan disertai gambaran spesi-spesi yang terjadi dalam campuran”.

Berdasarkan hasil ujicoba tersebut, maka perlu dilakukan revisi dan pengembangan soal tes diagnostik tahap II.

2. Tahap Pengembangan Tes Diagnostik II

Berdasarkan temuan pada ujicoba tahap I dipandang perlu untuk melakukan pengembangan instrumen tahap II. Adapun bentuk revisi yang dilakukan pada tahap pengembangan tes diagnostik tahap II meliputi:

a. Penghilangan konteks minuman ionik

Hasil uji coba soal menunjukkan tingkat keterbacaan instrumen rendah, mengingat sistem yang kompleks dalam minuman ionik. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa mengalami kesulitan untuk menerjemahkan konsep zat pengatur keasamaan dan memilah komponen mana saja yang berperan dalam larutan penyangga. Kompleksitas juga terlihat dari komponen yang membentuk penyangga dalam sistem minuman ionik tersebut dimana asam sitrat yang berperan sebagai komponen asam lemah merupakan asam dengan valensi 3. Berdasarkan hasil pertimbangan tersebut, untuk mengurangi tingkat kompleksitas instrumen dan meningkatkan keterbacaan instrumen maka pada pengembangan tes diagnostik tahap 2 dilakukan penghilangan konteks diganti dengan sistem larutan penyangga yang lebih sederhana dan sudah ditentukan jenis asam-basa konjugasinya yang memiliki valensi 1, konsentrasi larutan asam-basa konjugasinya juga sudah ditentukan sehingga keterbacaan soal tersebut diharapkan lebih mudah untuk dipahami siswa. Oleh karena konteks minuman

ionic dihilangkan, maka indikator tentang mengidentifikasi komponen larutan penyangga juga ditiadakan karena sudah jelas sistemnya mengandung asam lemah (CH_3COOH) dengan basa konjugasi (CH_3COO^-).

b. Ditambahkan larutan pembanding (non penyangga)

Keperluan penelitian menambahkan larutan non penyangga pada instrumen tes diagnostik model mental, supaya diperoleh informasi yang lengkap apakah siswa dapat membandingkan kondisi pH pada masing-masing campuran ketika ditambahkan sedikit asam atau basa sehingga model mental siswa mengenai konsep sifat dan cara kerja larutan penyangga benar-benar terungkap. Untuk memilih larutan non penyangga, dilakukan beberapa kali optimasi di laboratorium agar fenomena yang ditampilkan pada tahap *observe* sesuai dengan perhitungan secara teoritis. Pada awalnya, peneliti mencoba mencampurkan 25 mL larutan NH_4Cl 0,1 M dengan 25 mL larutan HCl 0,1 M, namun hasil pengamatan menunjukkan pH awal campuran ($\text{pH} = 1,0$) dengan pH setelah penambahan sedikit asam/sedikit basa menunjukkan $\text{pH} = 1,1$. Hal tersebut menunjukkan harga pH yang cenderung tetap, khawatirnya siswa dapat menganggap campuran tersebut juga merupakan larutan penyangga sehingga dapat mengarahkan miskonsepsi siswa. Kemudian pada optimasi selanjutnya, peneliti mencampurkan 25 mL HCl 0,1 M dengan 25 mL NaCl 0,1 M, hasil pengamatannya pun serupa dengan campuran NH_4Cl 0,1 M dengan larutan HCl 0,1 M yakni menunjukkan pH yang cenderung tetap ketika ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, dipilih campuran garam-garam yang bersifat netral (campuran KCl dan NaCl), hasil pengamatan menunjukkan perubahan pH yang drastis pada penambahan sedikit asam atau sedikit basa sehingga konsep yang berkaitan dengan sifat larutan penyangga dan larutan non penyangga dapat diungkapkan oleh siswa secara lebih baik.

c. Susunan redaksi kalimat yang lebih menggali model mental siswa

Pada tahap *predict*, siswa diminta memberikan penjelasan mengenai fenomena yang akan diamatinya ketika ditambahkan sedikit asam atau basa pada masing-masing campuran. Setelah siswa membaca soal pada tahap *predict*, diharapkan siswa dapat memahami maksud soal dan siswa dapat memberikan penjelasan secara detil. Oleh karena itu, hasil ujicoba pada tahap I ditindaklanjuti dengan mengubah redaksi kalimat pada soal tahap *predict* menjadi “*Berikan alasan bagi jawaban Anda secara kuantitatif dan kualitatif disertai penjelasan keadaan partikel (atom, molekul, atau ion) yang mungkin terjadi pada masing-masing campuran ketika penambahan 1 mL HCl 0,1 M*”.

Setelah soal direvisi maka dilakukan ujicoba tahap 2 dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 3.10. Uji keterbacaan soal menunjukkan instrumen pada tahap *predict* dapat dipahami siswa dengan baik. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa ketika menanggapi soal yang diberikan. Uji coba soal tes diagnostik pada tahap 2 menunjukkan dapat lebih menggali model mental siswa secara lebih baik.

Uji coba soal pada tahap *observe*, tingkat keterbacaan soal sudah dipahami dengan baik oleh siswa, dimana siswa mencatat hasil demonstrasi pada tabel pengamatan. Namun untuk tahap *explain*, susunan kalimat yang terdapat pada instrumen “*Berdasarkan hasil pengamatan dari demonstrasi percobaan yang telah dilakukan, Apakah jawaban Anda pada point 1 (a) sesuai atau tidak? Berikan alasan bagi jawaban Anda*”. Redaksi soal dengan kalimat “*Berikan alasan bagi jawaban Anda*” menunjukkan tingkat keterbacaan yang rendah. Hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang hanya memberikan alasan sesuai dengan hasil pengamatan saja, tanpa menjelaskan bahwa dalam campuran tersebut terdapat komponen asam-basa konjugasi yang berkaitan dengan konsep cara kerja penyangga. Oleh karena itu, susunan kalimat sebaiknya perlu diperjelas agar lebih menuntun siswa dalam

memberikan penjelasan. Dengan demikian untuk meningkatkan tingkat keterbacaan soal pada tahap *explain* susunan kalimat diganti menjadi “Berikan alasan bagi jawaban Anda disertai penjelasan keadaan partikel (atom, molekul, atau ion) yang mungkin terjadi pada masing-masing campuran ketika penambahan 1 mL HCl 0,1 M”.

Ringkasan mengenai dasar perbedaan instrumen tes diagnostik yang terdapat pada tahap I dan tahap II disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Dasar Perbedaan Pengembangan Tes Diagnostik Tahap I dan II

Tes Diagnostik Tahap I	Tes Diagnostik Tahap II
(a) Terdapat konteks minuman ionik yang dikaitkan dengan konsep larutan penyangga (b) Komposisi yang terdapat dalam minuman ionik kompleks (c) Komponen asam sitrat memiliki valensi 3, terlalu sulit bagi siswa SMA	(a) Penghilangan konteks minuman ionik (b) Diganti dengan sistem larutan penyangga yang lebih sederhana (c) Sudah ditentukan jenis asam-basa konjugasi yang memiliki valensi 1 dan juga sudah ditentukan konsentrasi larutannya.
Indikator konsep yang dikaji meliputi : (a) Memprediksi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (b) Mengidentifikasi komponen larutan penyangga. (c) Mengobservasi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (d) Menjelaskan cara kerja larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (e) Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.	Indikator konsep yang dikaji meliputi : (a) Memprediksi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (b) Indikator ini dihilangkan (c) Mengobservasi sifat larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (d) Menjelaskan cara kerja larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa. (e) Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa.
(a) Hasil ujicoba terutama untuk soal pada tahap <i>predict</i> , untuk kalimat	(a) Menata ulang susunan redaksi kalimat sehingga dapat

Tes Diagnostik Tahap I	Tes Diagnostik Tahap II
<p>“Apa yang terjadi pada pH larutan apabila ke dalam minuman ionik ditambahkan 1 ml HCl 0,1 M? Berikan alasan bagi jawaban Anda” harus ditambahkan dengan keterangan penjelas.</p>	<p>meningkatkan keterbacaan instrumen (b) Pada tahap <i>predict</i>, susunan redaksi kalimat pada soal tahap <i>predict</i> diubah menjadi “Berikan alasan bagi jawaban Anda secara kuantitatif dan kualitatif disertai penjelasan keadaan partikel (atom, molekul, atau ion) yang mungkin terjadi pada masing-masing campuran ketika penambahan 1 mL HCl 0,1 M”.</p>

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes diagnostik model mental siswa dengan metode POE, observasi (lembar observasi dan *handycam*), pedoman wawancara kepada siswa dan guru, serta analisis representasi kimia pada buku yang digunakan oleh siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

No.	Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber Data	Keterangan	Tujuan
1.	Tes diagnostik model mental dengan metode POE	Tes tertulis	33 siswa	Dilakukan setelah pembelajaran	Untuk memperoleh profil model mental siswa pada materi larutan penyangga
2.	Lembar Observasi	Daftar <i>check-list</i>	1 guru	Dilakukan selama pembelajaran	Untuk menganalisis representasi kimia yang ditampilkan oleh guru dalam mengkonstruksi pemahaman siswa pada materi larutan penyangga

3.	Pedoman wawancara guru	Daftar pertanyaan	1 guru	Dilakukan setelah pembelajaran	Untuk mengkonfirmasi pembelajaran yang sudah dilakukan pada materi larutan penyangga
4.	Pedoman wawancara siswa	Daftar pertanyaan	Perwakilan siswa	Dilakukan setelah tes diagnostik model mental	Untuk mengklarifikasi dan lebih mengungkap model mental siswa pada ketiga level representasi kimia
5.	Lembar analisis representasi kimia	Studi dokumentasi	Buku pegangan siswa	Dilakukan setelah pembelajaran	Untuk menganalisis ketiga level representasi kimia yang ditampilkan dalam buku pegangan siswa

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil tes diagnostik model mental siswa dengan metode POE, observasi (lembar observasi dan *handycam*), pedoman wawancara kepada siswa dan guru, serta representasi kimia pada buku yang digunakan oleh siswa dianalisis sebagai berikut:

1. Hasil tes diagnostik model mental siswa

Hasil tes diagnostik digunakan untuk memperoleh profil model mental siswa pada tahap *predict*, *observe* dan *explain*. Hasil jawaban siswa dianalisis kemudian jawaban yang mirip dikelompokkan pada satu kategori. Jawaban siswa disusun secara hierarkis mulai dari jawaban yang memiliki informasi paling lengkap sesuai dengan model ilmiah yang berlaku umum ke jawaban siswa yang paling sederhana. Setelah

dikategorisasikan menjadi beberapa tipe jawaban selanjutnya hasil temuan profil model mental siswa dikonfirmasi dengan data wawancara kemudian disimpulkan.

2. Hasil observasi

Data hasil observasi berupa catatan lembar observasi dan rekaman video. Lembar observasi diolah dengan cara menganalisis ada tidaknya level representasi kimia yang ditampilkan guru ketika mengajarkan konsep larutan penyangga. Hasil lembar observasi didukung oleh rekaman video. Pengolahan data dilakukan dengan cara mengubah rekaman video pembelajaran ke dalam bentuk data tertulis yang disebut transkripsi, kemudian diklasifikasikan ke dalam representasi kimia: makroskopik, submikroskopik dan simbolik berdasarkan indikator konsep yang sudah dibuat. Hasilnya berupa level representasi kimia dalam pembelajaran yang ditampilkan oleh guru, hasil ini dimanfaatkan untuk menganalisis representasi kimia yang ditampilkan guru dalam mengkonstruksi model mental siswa dengan cara mengobservasi pembelajaran yang berlangsung pada materi larutan penyangga, kemudian hasil analisis representasi kimia yang ditampilkan guru tersebut dihubungkan dengan profil model mental siswa.

3. Hasil wawancara

Analisis data hasil wawancara pada penelitian ini terbagi menjadi dua, sesuai dengan tujuan penelitian yakni konfirmasi mengenai level-level representasi yang digunakan guru dalam pembelajaran dan konfirmasi mengenai model mental siswa.

- a. Analisis hasil wawancara untuk mengkonfirmasi tiga level representasi kimia yang digunakan guru dalam mengajarkan konsep larutan penyangga meliputi :

- 1) Membuat transkripsi wawancara yaitu mengubah dari data verbal menjadi data tertulis.
 - 2) Membuat analisis data.
 - 3) Membuat kesimpulan yang selanjutnya digunakan untuk mendukung hasil observasi pembelajaran guru pada materi larutan penyangga.
- b. Analisis hasil wawancara untuk mengklarifikasi model mental siswa meliputi:
- 1) Membuat transkripsi wawancara yaitu mengubah dari data verbal menjadi data tertulis.
 - 2) Membuat analisis data.
 - 3) Membuat kesimpulan yang selanjutnya digunakan untuk mendukung hasil tes diagnostik secara tertulis pada materi larutan penyangga.

4. Lembar analisis representasi kimia

Lembar analisis representasi kimia dilakukan untuk mengetahui representasi kimia yang terdapat pada buku pegangan siswa dan dikaji hubungannya dengan model mental siswa pada materi larutan penyangga. Teknik analisis data untuk menganalisis representasi kimia dilakukan dengan membuat tabel indikator, konsep dan representasi kimia yang terdiri dari level makroskopik, submikroskopik dan simbolik dan dianalisis hubungannya dengan profil model mental siswa.

Pepy Susanty, 2014

PROFIL MODEL MENTAL SISWA SMA BESERTA FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK METODE PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN (POE) PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

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