



IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA KELAS XI MIPA SMA MTA SURAKARTA

Fitri Nadziroh*, Lina Mahardiani, dan Bakti Mulyani

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Keperluan korespondensi, HP: 082221309448, email: nadzirfa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) ada atau tidak adanya miskonsepsi siswa SMA kelas XI SMA MTA Surakarta pada materi larutan penyangga menggunakan metode *Certainty of Response Index (CRI)*; dan (2) subkonsep yang menjadi miskonsepsi terbanyak yang dialami siswa SMA kelas XI SMA MTA Surakarta pada materi larutan penyangga menggunakan metode CRI. Sampel yang terpilih adalah kelas XI MIPA 1 dan MIPA 5 dengan jumlah siswa 65 orang dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif menggunakan pendekatan studi kasus dalam arti penelitian difokuskan pada fenomena miskonsepsi larutan penyangga. Penelitian ini menghasilkan deskripsi tentang fenomena miskonsepsi larutan penyangga yang terjadi. Hasil penelitian adalah sebagai berikut ini. *Pertama*, siswa kelas XI MIPA SMA MTA Surakarta mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan kategori sedang (35,07%) dimana terjadi pada setiap subkonsep materi. *Kedua*, miskonsepsi yang paling banyak dialami oleh siswa kelas XI MIPA SMA MTA Surakarta ada pada subkonsep perancangan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu (52,31%). Siswa menganggap bahwa campuran 100 mL NH_4OH 0,1 M dan 50 mL H_2SO_4 0,1 M dapat membentuk larutan penyangga basa pada percobaan karena campuran tersebut mempunyai komponen basa lemah dan asam kuat sehingga dapat mempertahankan pH.

Kata kunci: *Miskonsepsi, Certainty of Response Index (CRI), Larutan Penyangga*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting yang memungkinkan manusia untuk tumbuh dan berkembang dengan segala kemampuan yang dimiliki. Melalui pendidikan, manusia dapat tumbuh menjadi pribadi yang mempunyai akal dan kecerdasan berpikir dalam menghadapi setiap permasalahan yang dihadapi. Melalui pendidikan pula, manusia diharapkan mendapatkan ilmu pengetahuan untuk mengembangkan potensi yang dipunyai dan dapat memajukan suatu bangsa, salah satunya yaitu ilmu kimia [1].

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari tentang sifat, struktur materi,

komposisi materi, perubahan, dan energi yang menyertai perubahan tersebut [2]. Pada umumnya, konsep kimia diajarkan secara hierarkhis dari konsep yang mudah ke sulit, dari konsep yang sederhana ke kompleks, sehingga jika konsep yang mudah dan sederhana siswa sudah mengalami miskonsepsi, maka pemahaman konsep-konsep kimia yang sulit dan kompleks siswa akan mengalami kesalah pemahaman konsep secara berlarut-larut.

Materi larutan penyangga merupakan kimia yang memiliki berbagai karakteristik, salah satunya bersifat abstrak dan kompleks, sehingga untuk memahaminya memerlukan integrasi antara aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Sifat abstrak dari materi ini

terletak pada aspek mikroskopik yang terdapat dalam larutan. Sementara itu, sifat kompleks dari materi ini terletak pada keterkaitan dengan materi yang dipelajari sebelumnya yang menjadi prasyarat dalam mempelajari materi ini. Materi prasyarat tersebut diantaranya adalah asam basa dan kesetimbangan. Karakteristik materi prasyarat tersebut dapat memicu kesulitan pada siswa untuk memahami materi larutan penyangga. Hal ini sejalan dengan temuan Orgill & Shuterland (2008) bahwa siswa cenderung memahami materi larutan penyangga dari segi makroskopisnya saja sehingga mereka tidak bisa memahami interaksi dinamis yang terjadi pada larutan penyangga. Hal lain yang berkorelasi pada kesulitan siswa dalam memahami materi larutan penyangga adalah cara mengajar guru yang lebih memfokuskan pada penyelesaian masalah perhitungan pada materi tersebut [3].

Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada satu konsep yang tidak sama dengan pengertian yang dimiliki para ahli dalam bidang tersebut [4]. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam sebuah kelas dapat berbeda antara satu dengan yang lainnya. Miskonsepsi dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, seperti siswa, guru, buku teks, dan cara mengajar [4], sehingga diperlukan adanya identifikasi untuk mengetahui apakah siswa mengalami miskonsepsi atau tidak.

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa, sehingga siswa dapat mengetahui fakta yang sebenarnya terjadi, kemudian dapat mempersiapkan diri untuk menindaklanjuti permasalahan tersebut. Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi adanya miskonsepsi pada siswa, seperti menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test* [5] dan *Certainty of Response Index* (CRI) [6]. Sama-sama untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, akan tetapi untuk mengukur tingkat keyakinan siswa, menggunakan metode *Three-Tier* hanya terdapat dua opsi yaitu yakin atau tidak yakin, sedangkan pada metode CRI ada

skala empat dan skala enam untuk mengukur tingkat keyakinan siswa. Metode CRI selain mampu untuk mengidentifikasi miskonsepsi sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep [7]. Keunggulan lain dari metode CRI yaitu bersifat sederhana dan dapat digunakan dalam berbagai jenjang (sekolah menengah sampai perguruan tinggi) [8].

Penelitian terkait miskonsepsi pada materi larutan penyangga pernah dilakukan oleh Solihah (2015). Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa siswa menganggap penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga tidak mempengaruhi pergeseran kesetimbangan. Konsep yang benar adalah penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat mempengaruhi pergeseran kesetimbangan [9]. Penelitian terkait miskonsepsi juga dilakukan oleh Sesen & Tarhan (2011), menemukan adanya miskonsepsi pada materi asam basa yang merupakan materi prasyarat larutan penyangga. Miskonsepsi yang ditemukan mengenai reaksi netralisasi yang dapat mengakibatkan miskonsepsi pada komponen larutan penyangga.

Penelitian dilaksanakan di SMA MTA Surakarta yang merupakan sebuah lembaga pendidikan formal di daerah Surakarta. Berdasarkan wawancara pendahuluan dengan salah satu guru kimia di SMA MTA Surakarta, penguasaan siswa pada materi larutan penyangga tergolong sedang dengan KKM 75 apabila dibandingkan dengan nilai ulangan kimia pada materi yang lain. Hal ini dibuktikan dengan data persentase penguasaan materi soal kimia Ujian Nasional SMA/MA tahun pelajaran 2016/2017 materi larutan penyangga dan asam-basa. Data persentase penguasaan materi soal kimia Ujian Nasional SMA/MA tahun pelajaran 2016/2017 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Persentase Penguasaan Materi Soal Kimia Ujian Nasional SMA/MA Tahun Pelajaran 2016/2017

No	Submateri Pokok	%Nilai Sekolah
1	Titration Asam Basa	44,19
2	Indicator Asam Basa	51,16
3	Konsep Asam Basa	67,44
4	Larutan Penyangga	62,79
5	pH Larutan	67,44

Kimia adalah mata pelajaran yang sulit bagi banyak siswa karena berbagai alasan, salah satunya adalah kenyataan bahwa keberhasilan siswa dalam mempelajari kimia bergantung pada informasi yang telah dipelajari dalam materi sebelumnya [8]. Sebagai guru, jika ingin meningkatkan pendidikan kimia, pertama-tama harus memahami kesulitan yang dialami siswa dalam belajar kimia, apakah yang siswa ketahui tentang kimia seperti yang saat ini diajarkan dan bagaimana siswa memahami materi kimia.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga kelas XI MIPA SMA MTA Surakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA MTA Surakarta yang beralamat di Jalan Kyai Mojo, Semanggi, Pasar Kliwon, Surakarta, Jawa Tengah. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif yang bersifat noneksperimental yaitu metode deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan suatu obyek, fenomena, data, fakta, dan keadaan yang ada sesuai kenyataan di lapangan.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Data dalam penelitian ini meliputi tes diagnostik yaitu tes hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga, wawancara yaitu hasil wawancara dengan beberapa siswa terkait miskonsepsi pada materi larutan penyangga, dan observasi yaitu hasil observasi yang dilakukan ketika

pembelajaran larutan penyangga berlangsung.

Kredibilitas data pada penelitian ini diuji dengan triangulasi teknik, yaitu mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Data tentang miskonsepsi diungkapkan dengan teknik tes diagnostik, wawancara, dan observasi.

Bentuk tes yang digunakan pada penelitian ini adalah *two-tier multiple choice* dan CRI. Tingkat keyakinan dalam menjawab soal diberikan skala antara 1–4. Adapun arti dari skala CRI terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Skala CRI dan Kriterianya

CRI	Kriteria
1	Sangat Tidak Yakin
2	Tidak Yakin
3	Yakin
4	Sangat Yakin

Seorang siswa mengalami miskonsepsi atau tidak paham konsep dapat dibedakan secara sederhana dengan cara membandingkan benar tidaknya jawaban suatu soal dengan tinggi rendahnya indeks kepastian jawaban (CRI) yang diberikannya untuk soal tersebut [5]. Indeks CRI dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Indeks CRI

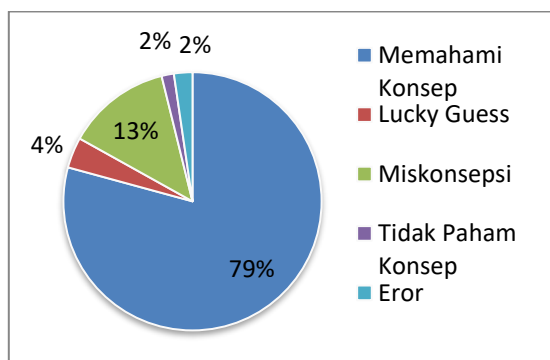
Indeks CRI	Skala	Keterangan
Rendah	1-2	Tidak Paham Konsep
Tinggi	3-4	Memahami Konsep

Angka rendah menandakan tidak tahu konsep sama sekali (jawaban ditebak secara total), sementara angka tinggi menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran pengetahuan dalam menjawab suatu pertanyaan (soal), tidak ada unsur tebakan sama sekali [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI MIPA SMA MTA Surakarta tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 65 orang dengan memberikan tes diagnostik yang disertai CRI. Dari hasil analisis data diperoleh persentase siswa yang memahami konsep, menjawab soal dengan menebak (*lucky guess*), mengalami miskonsepsi, tidak paham konsep, dan eror.

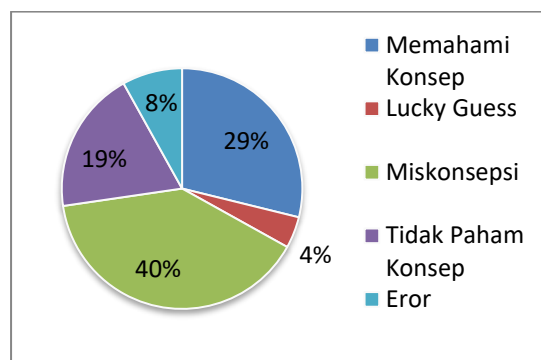
Siswa memahami konsep apabila jawaban benar, alasan benar, dan memberikan CRI tinggi. Siswa dikategorikan *lucky guess* apabila jawaban siswa benar, alasan benar, dan memberikan CRI rendah. Siswa mengalami miskonsepsi apabila jawaban siswa benar, alasan salah, dan memberikan CRI tinggi atau jawaban siswa salah, alasan salah, dan memberikan CRI tinggi. Siswa tidak paham konsep apabila jawaban siswa benar, alasan salah, dan memberikan CRI rendah atau jawaban siswa salah, alasan benar, dan memberikan CRI rendah atau jawaban siswa salah, alasan salah, dan memberikan CRI rendah. Siswa dikategorikan eror apabila siswa menjawab salah, alasan benar, dan memberikan CRI tinggi.



Gambar 4.1. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Pengertian Larutan Penyangga

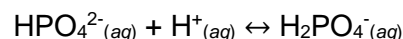
Berdasarkan hasil tes diagnostik, siswa mengalami miskonsepsi pada setiap subkonsep materi larutan penyangga.

Pada subkonsep pengertian larutan penyangga siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 13,07%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa beranggapan bahwa pada sistem penyangga penambahan sedikit asam kuat, sedikit basa kuat, atau sedikit air akan mengubah pH larutan. Padahal kenyataannya, sistem penyangga akan mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat, sedikit basa kuat, ataupun sedikit air.

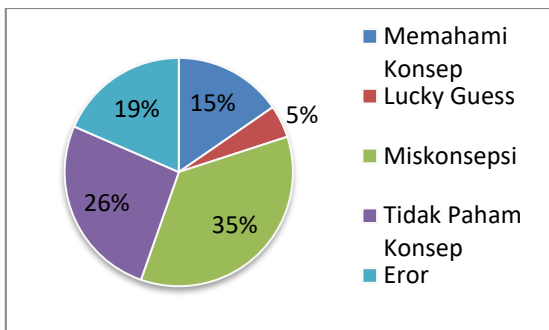


Gambar 4.2. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Pada subkonsep prinsip kerja larutan penyangga sebanyak 39,61% siswa mengalami miskonsepsi. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa pH yang tidak berubah secara signifikan dalam larutan penyangga yang terbentuk dari campuran H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} setelah ditambahkan beberapa tetes asam (H^+) terjadi karena ion H^+ bereaksi dengan HPO_4^{2-} dengan alasan komponen asam akan bereaksi dengan komponen basa membentuk garam dan komponen asam akan bergabung dengan komponen asam sehingga pH tetap. Seharusnya ion H^+ bereaksi dengan HPO_4^{2-} dengan reaksi:

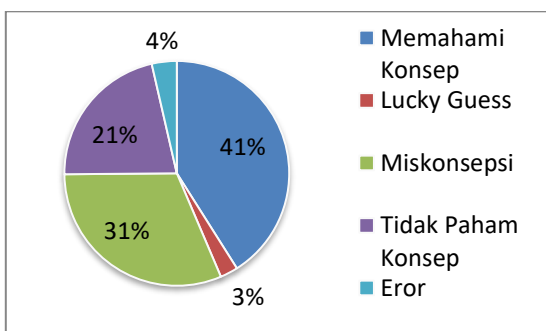


Dengan demikian, perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^{2-}]$ akan selalu tetap, sehingga pH larutan tidak berubah secara signifikan.



Gambar 4.3. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Larutan Penyangga

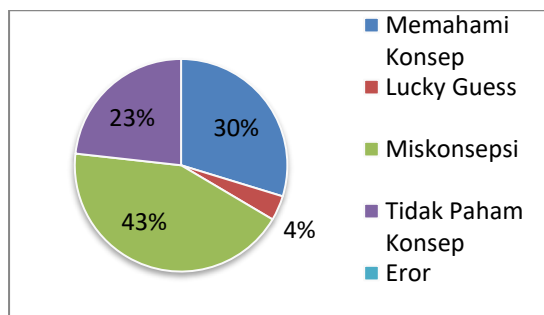
Pada subkonsep perbedaan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 35,38%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap larutan yang bersifat bukan penyangga adalah campuran larutan NaOH dengan larutan Ba(HCOO)₂ dengan alasan larutan penyangga adalah larutan yang berasal dari campuran asam kuat atau basa kuat dan konjugasinya. Padahal kenyataannya, campuran larutan NaOH dengan larutan Ba(HCOO)₂ bersifat bukan penyangga karena larutan penyangga adalah larutan yang berasal dari campuran basa kuat dan mol asam lemah berlebih atau campuran asam lemah dengan basa konjugasinya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami materi sifat asam dan basa.



Gambar 4.4. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Penentuan pH Larutan Penyangga Asam

Pada subkonsep penentuan pH larutan penyangga asam siswa yang

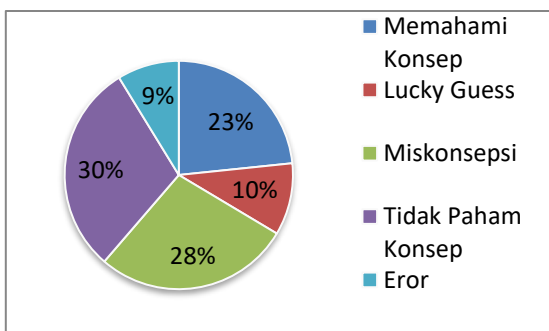
mengalami miskonsepsi sebanyak 31,28%. Bentuk miskonsepsi yang dialami siswa yaitu pH larutan yang terjadi ketika 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL KOH 0,1 M adalah 5 karena mol asam lemah berlebih, sehingga $[H^+] = 2 \times 10^{-5} \times \frac{6 \text{ mmol}}{4 \text{ mmol}}$. Seharusnya mmol yang dimasukkan ke dalam rumus adalah mmol setelah bereaksi (mmol sisa) bukan mmol mula-mula. Rumus yang digunakan untuk menentukan pH adalah $[H^+]$, bukan $[OH^-]$ karena larutan penyangga tersebut terbuat dari campuran asam lemah dan basa kuat dengan mol asam lemah berlebih, sehingga campuran yang terbentuk adalah larutan penyangga asam. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep komposisi larutan penyangga.



Gambar 4.5. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Penentuan pH Larutan Penyangga Basa

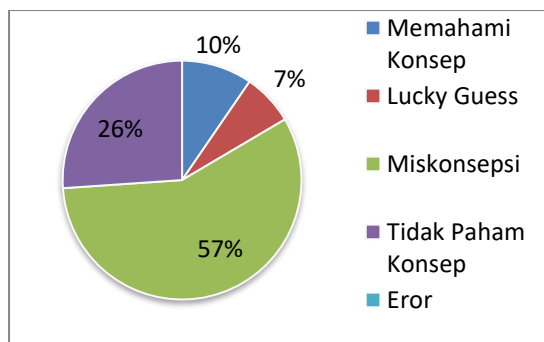
Pada subkonsep penentuan pH larutan penyangga basa siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 41,02%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa jika 100 mL larutan HCl 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NH₄OH 0,3 M ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$) maka pH larutan tersebut adalah $9 + \log 3$ karena mol basa lemah berlebih sehingga $[OH^-] = 10^{-5} \times \frac{15 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$. Seharusnya $[OH^-] = K_b \times \frac{\text{mmol basa lemah}}{\text{mmol asam konjugasi}}$ dimana mmol basa lemah adalah mmol sisa setelah bereaksi, bukan Kb kali mmol mula-mula basa lemah dibagi dengan

mmol basa lemah setelah setimbang. Hal ini berarti bahwa siswa belum memahami konsep pH larutan penyangga.



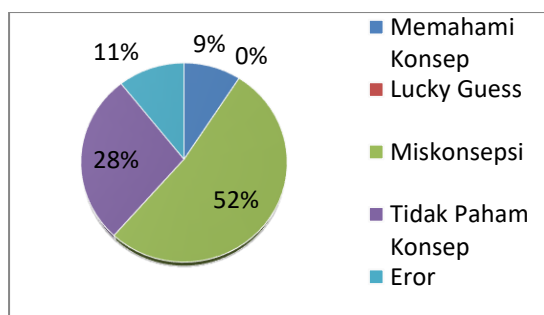
Gambar 4.6. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Penentuan pH Larutan Penyangga Setelah Ditambahkan Sedikit Asam, sedikit Basa, atau Sedikit Air

Pada subkonsep penentuan pH larutan penyangga setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau sedikit air siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 29,23%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa jika ke dalam suatu larutan penyangga yang dibuat dari campuran 100 mL NH_3 0,1 M dan 50 mL NH_4Cl 0,1 M ($K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$) ditambahkan dengan 35 mL NaOH 0,1 M, maka pH akan berubah dari $5 - \log 2$ menjadi $5 - \log 2,3$ karena $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{10 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$ menjadi $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{3,5 \text{ mmol}}{1,5 \text{ mmol}}$. Seharusnya yang dihitung bukan $[\text{H}^+]$ melainkan $[\text{OH}^-]$ karena campuran tersebut merupakan sistem penyangga basa, bukan penyangga asam, sehingga diperoleh $\text{pH } 9 + \log 2$ menjadi $9 + \log 2,3$ dengan alasan $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{10 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$ menjadi $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{3,5 \text{ mmol}}{1,5 \text{ mmol}}$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep asam-basa dimana NH_3 bersifat basa karena setelah dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion OH^- .



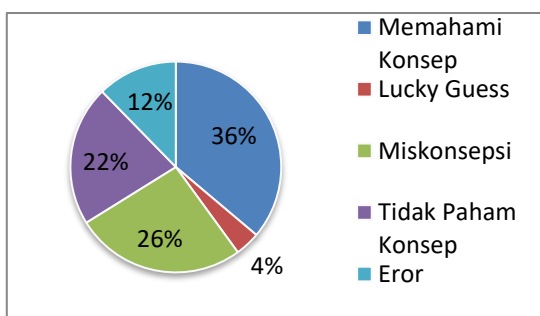
Gambar 4.7. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Peran Larutan Penyangga dalam Tubuh Manusia

Pada subkonsep peran larutan penyangga dalam tubuh manusia siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 50,76%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa H_2CO_3 dan HCO_3^- merupakan senyawa atau ion yang berperan menjaga pH cairan sel pada tubuh manusia dengan alasan H_2CO_3 dan HCO_3^- adalah larutan penyangga karbonat yang terdapat dalam darah dan air liur. Padahal kenyataannya, sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel pada tubuh manusia adalah sistem penyangga fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}) yang terdapat dalam cairan intra sel dan air liur, sedangkan sistem penyangga karbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-) merupakan sistem penyangga yang terdapat dalam darah untuk menjaga pH darah agar selalu tetap.



Gambar 4.8. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Perancangan Percobaan untuk Membuat Larutan Penyangga dengan pH Tertentu

Pada subkonsep perancangan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 52,31%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa campuran yang dapat membentuk larutan penyangga basa pada percobaan adalah dengan mencampurkan 100 mL NH_4OH 0,1 M dan 50 mL H_2SO_4 0,1 M atau mencampurkan 50 mL NH_4OH 0,1 M dan 100 mL HCl 0,1 M dengan alasan campuran tersebut mempunyai komponen basa lemah dan asam kuat sehingga dapat mempertahankan pH. Padahal kenyataannya, mencampurkan suatu basa lemah dan asam kuat belum tentu dapat membentuk larutan penyangga basa. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan komponen tersebut dengan syarat terdapat mol sisa dari basa lemah di dalam campuran, sehingga dapat mempertahankan pH. Dalam hal ini, jika 100 mL NH_4OH 0,1 M dan 50 mL H_2SO_4 0,1 M dicampurkan atau 50 mL NH_4OH 0,1 M dan 100 mL HCl 0,1 M dicampurkan, tidak terdapat mol sisa basa lemah dalam campuran, maka tidak terbentuk larutan penyangga basa.



Gambar 4.9. Presentase Pemahaman Siswa pada Subkonsep Pembuatan Larutan Penyangga dengan pH Tertentu

Pada subkonsep pembuatan larutan penyangga dengan pH tertentu siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 26,15%. Bentuk miskonsepsi yang dialami yaitu siswa menganggap bahwa larutan penyangga basa dapat dibuat dari 100 mL

NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M dengan alasan senyawa tersebut merupakan pasangan basa lemah dan asam kuat. Seharusnya pasangan asam basa 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M dapat membentuk larutan penyangga basa dengan alasan campuran tersebut merupakan pasangan basa lemah berlebih (terdapat mol sisa basa lemah di dalam campuran) dan asam kuat, karena tidak semua pasangan basa lemah dan asam kuat dapat membentuk larutan penyangga.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa siswa kelas XI MIPA SMA MTA Surakarta mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan kategori sedang (35,07%) dimana terjadi pada setiap subkonsep materi dan miskonsepsi yang paling banyak dialami ada pada subkonsep perancangan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Diastono selaku kepala SMA MTA Surakarta yang telah memberikan izin untuk penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dyah Sri Lestari, S. Pd dan Ibu Wahyurini, S. Pd selaku guru mata pelajaran kimia yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Sarifah, N.A., Ngadimin, & Abdul, H. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode Indeks Respon Kepastian (IRK) pada Materi Impuls dan Momentum Linear di SMA Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah*

- Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2 (2), 272 – 276.
- [2] Sudarmo, U. (2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Orgill, M.K., & Sutherland. (2008). Undergraduate Chemistry Students' Perception of Misconceptions About Buffers and Buffer Problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 131 - 141.
- [4] Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- [5] Kaltakci, D., & Nilufer D. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *AIP Conference Proceedings*, 899, 499.
- [6] Nursiwin, Harida, & Harun. (2014). Menggali Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Perhitungan Kimia Menggunakan Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3 (1), 11 - 21.
- [7] Tayubi, Yuyu R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Indeks (CRI). *Jurnal Mimbar Pendidikan*, 24. Available at <http://file.upi.edu>.
- [8] Listiani, H. (2017). *Analisis Miskonsepsi Peserta Didik SMA Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Dunia Hewan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- [9] McMurry, J.E & Fay, R.C. (2012). *Chemistry 4th Edition*. New York: Prentice Hall.