

PEMAHAMAN KONSEP SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA DALAM PEMBELAJARAN *MULTIPLE REPRESENTASI*

Dante Alighiri^{1*}, Apriliana Drastisianti², dan Endang Susilaningih¹

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Telp (024)8508035

²Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang

Gedung A Kampus Pascasarjana, Jalan Kelud Utara III, Semarang 50237, Telp. (024)8440516

*E-mail: dante.alighiri@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Materi larutan penyangga banyak mengandung konsep abstrak dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari sehingga memerlukan penjelasan dalam berbagai bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi larutan penyangga sehingga diharapkan siswa dapat mengamati gejala-gejala yang terjadi dan menganalisis serta menarik kesimpulan yang lebih komprehensif. Pembelajaran yang dapat menunjang pembelajaran tersebut adalah pembelajaran *multiple representasi*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga di kelas XI MIPA SMA Negeri 12 Semarang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan subyek penelitian kelas XI MIPA SMA Negeri 12 Semarang sebanyak 76 siswa. Data penelitian diperoleh dari tes pemahaman konsep berbentuk *three-tier multiple choice* yang telah divalidasi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga menunjukkan indikator pemahaman konsep belum semua terpenuhi secara maksimal oleh seluruh siswa. Hal tersebut karena indikator penelitian mengklasifikasikan masih tergolong kriteria sedang pada materi larutan penyangga yaitu sebesar 45,53% paham, 31,05% kurang paham, 12,96% miskonsepsi, dan 10,46% tidak paham.

Kata Kunci: pemahaman konsep, larutan penyangga, *multiple representasi*

ABSTRACT

Buffer solution material contains many abstract concepts and is closely related to everyday life so it requires explanation in various forms of representation that can visualize of the buffer solution material so that students can observe the symptoms that occur and analyze and draw a more comprehensive conclusion. Learning that can support such learning is the learning of *multiple representations*. This study aims to determine and describe the ability level of concepts understanding of student in the learning material of buffer solution from an eleven-grade of natural science class (XI MIPA), state senior high school 12 (SMA Negeri 12) Semarang. This study used a quantitative approach with descriptive methods, and research subjects were natural science class (XI MIPA), state senior high school 12 (SMA Negeri 1) Semarang as many as 76 students. The research data was obtained from a validated *three-tier multiple-choice concept understanding test*. Based on the result of the research, it is found that the concept understanding from eleven grade of natural science class (XI MIPA), state senior high school 12 (SMA Negeri 12) Semarang on buffer solution material is 45.53% understood, 31.05% less understood, 12.96% misconception, and 10.46% do not understand.

Keywords: concepts understanding, buffer solution, *multiple representations*.

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran di kelas merupakan kegiatan yang paling penting

dalam proses pendidikan sekolah. Siswa yang mendapatkan pembelajaran yang menarik dan bervariasi akan memiliki

pemahaman konsep yang baik. Siswa yang pemahaman konsepnya telah tertanam dengan baik tentunya akan mengakibatkan hasil belajar yang baik pula (Irwandani dan Rofiah, 2015).

Pemahaman konsep diperoleh siswa dari hasil belajar yang dialami selama proses pembelajaran. Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa yang menunjukkan siswa mampu menjelaskan materi yang dipelajari baik sebagian materi maupun materi secara keseluruhan dengan menggunakan bahasanya sendiri. Siswa dikatakan telah memahami konsep jika siswa memiliki kemampuan untuk menjelaskan materi dengan bahasanya sendiri tanpa terpaku pada buku. Konsep-konsep dasar harus dipahami dengan benar sebelum memahami konsep yang lebih kompleks (Maghfiroh, *et al.*, 2016). Pemahaman konsep benar menjadi landasan terbentuknya pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep lain yang lebih kompleks (Jannah, *et al.*, 2016). Siswa yang tidak memahami konsep dengan benar maka akan membentuk konsep sukar, sehingga pemahaman konsep menjadi landasan dalam pembelajaran.

Pengukuran ketercapaian pemahaman konsep setelah pembelajaran menggunakan ketercapaian hasil belajar ranah kognitif yang diusulkan oleh Benjamin S. Bloom. Namun, untuk mengikuti perkembangan penilaian ranah kognitif digunakan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwohl (2002). Taksonomi Bloom ranah kognitif yang direvisi oleh Krathwohl meliputi: (1)

mengingat (*remember*) yang berarti mengambil pengetahuan tertentu yang sudah tertanam dalam ingatan (*long term memory*); (2) memahami (*understand*) adalah mengkonstruksi makna dari materi atau pesan pembelajaran meliputi ucapan, tulisan, dan komunikasi grafik atau gambar; (3) mengaplikasikan (*apply*) yaitu melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk memecahkan suatu permasalahan; (4) menganalisis (*analyze*) berarti membagi materi-materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut berhubungan satu dengan lainnya dan terhadap keseluruhan struktur atau tujuan; (5) menilai (*evaluate*) merupakan suatu proses untuk membuat keputusan yang didasarkan pada kriteria-kriteria dan standar-standar; dan (6) mencipta (*create*) merupakan memadukan elemen-elemen secara bersama menjadi sesuatu yang baru, koheren atau membuat suatu produk yang orisinal (baru).

Kemampuan pemahaman konsep berperan besar dalam menentukan hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia. Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep yang benar karena banyak mengandung konsep abstrak yang kompleks adalah materi larutan penyangga. Pembelajaran materi larutan penyangga memerlukan penjelasan dalam berbagai bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi larutan penyangga sehingga diharapkan siswa dapat mengamati gejala-gejala yang terjadi dan menganalisis serta menarik kesimpulan yang lebih komprehensif. Pembelajaran

yang dapat menunjang pembelajaran tersebut adalah pembelajaran *multiple representasi*.

Prain dan Waldrip (2006) mendefinisikan multipel representasi sebagai praktik merepresentasikan kembali konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup model-model representasi deskriptif (verbal, grafik, tabel), eksperimental, matematis, figuratif (piktorial, analogi dan metafora), kinestetik, visual dan mode aksional operasional. Pembelajaran kimia dengan *multiple representasi* diharapkan mampu menjembatani proses pemahaman siswa terhadap konsep-konsep materi larutan penyangga *multiple representasi* mempunyai tiga fungsi utama (Ainsworth, 2006), yaitu untuk memperoleh informasi tambahan atau mendukung proses kognitif yang ada, untuk membatasi interpretasi yang mungkin terjadi, dan untuk mendorong siswa membangun pemahaman yang lebih dalam. Johnstone (2000) membedakan representasi kimia ke dalam tiga tingkatan yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Tingkat makroskopis yang bersifat nyata dan mengandung bahan kimia yang kasat mata dan nyata. Tingkat submikroskopis juga nyata tetapi tidak kasat mata yang terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel atau atom. Tingkat simbolik terdiri dari berbagai jenis representasi gambar maupun aljabar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan menggunakan metode deskriptif. Penelitian ini berlandaskan pada filsafat positivisme untuk meneliti populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel secara random. Penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah suatu metode penelitian untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau (Furchan, 2004). Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan-keterangan mengenai pemahaman konsep siswa dari hasil jawaban siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA sebanyak 76 siswa di SMA Negeri 12 Semarang. Data diperoleh dari tes pemahaman konsep berupa 20 butir soal *three-tier multiple choice*. Data diolah dan dianalisis berdasarkan kategori pada Tabel 1 untuk mengetahui profil pemahaman konsep siswa dan Tabel 2 tentang kriteria persentase indikator pemahaman konsep.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jawaban siswa pada tes pemahaman konsep dianalisis berdasarkan kategori tingkat pemahaman konsep yang ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil analisis jawaban siswa disajikan pada Tabel 3. Analisis pemahaman konsep lebih lanjut dilakukan terhadap *tier* pertama jawaban siswa untuk mengetahui persentase indikator pemahaman konsep

materi larutan penyangga dan disajikan dalam Gambar 1.

Tabel 1. Kategori tingkat pemahaman siswa

Jawaban	Alasan	Keyakinan	Deskripsi
Benar	Benar	Yakin	Paham
Benar	Benar	Tidak Yakin	Kurang paham
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Salah	Tidak Yakin	Kurang paham
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Benar	Tidak Yakin	Kurang paham
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak paham

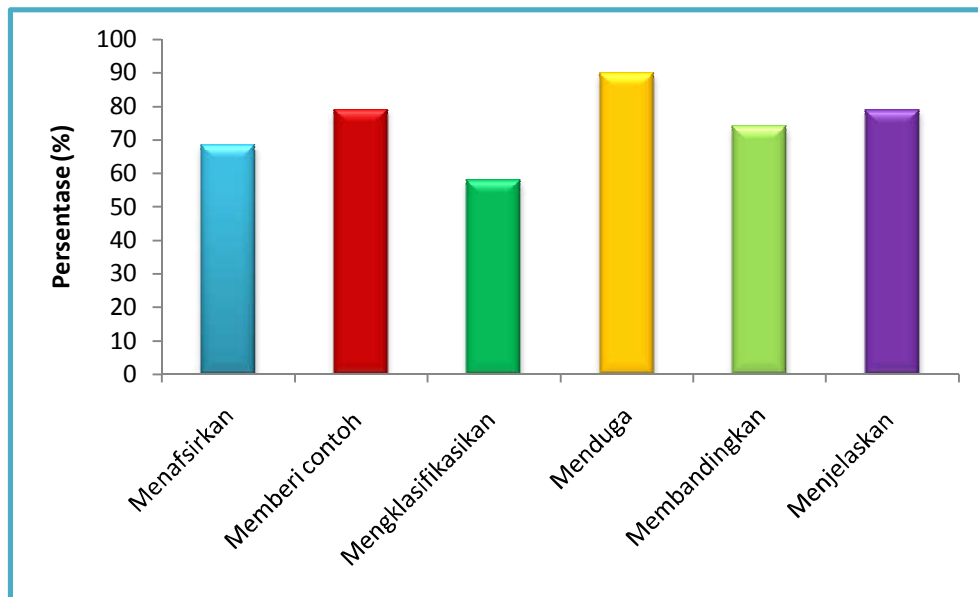
(Kaltakci dan Didis, 2007)

Tabel 2. Kriteria persentase indikator pemahaman konsep

Persentase	Kriteria
0% ≤ P < 20%	Sangat rendah
20% ≤ P < 40%	Rendah
40% ≤ P < 60%	Sedang
60% ≤ P < 80%	Tinggi
80% ≤ P < 100%	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006)

$$\text{Persentase IPK} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan per indikator}}{\text{Jumlah skor total per indikator}} \times 100\% \quad (1)$$



Gambar 1. Persentase indikator pemahaman konsep

Penelitian ini hanya mengambil enam indikator pemahaman konsep dari tujuh indikator pemahaman konsep yang disampaikan oleh Anderson *et al.* (2001), yaitu indikator menafsirkan, memberi contoh, mengklasifikasikan, menarik inferensi, membandingkan, dan

menjelaskan. Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa rata-rata pemahaman konsep siswa pada indikator menafsirkan sebesar 68,42% (kriteria tinggi), indikator memberi contoh sebesar 78,95% (kriteria tinggi), indikator mengklasifikasikan sebesar 57,89% (kriteria sedang), indikator

menduga sebesar 89,80% (kriteria sangat tinggi), indikator membandingkan sebesar 74,01% (kriteria tinggi), dan indikator menjelaskan sebesar 78,76% (kriteria tinggi).

Persentase indikator menduga mengalami pencapaian tertinggi. Siswa dikatakan dapat menarik inferensi (menduga) apabila mampu mengabstraksi sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh atau kejadian dengan mencermati ciri-cirinya. Indikator memberi contoh juga mencapai hasil tinggi disebabkan karakter siswa yang rajin mencari informasi dari berbagai sumber terkait materi larutan penyangga. Pembelajaran *multiple* representasi memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat merumuskan dan menemukan konsep materi larutan penyangga dari hal-hal yang mereka lakukan dengan membuat berbagai macam representasi sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Indikator pemahaman konsep mengklasifikasikan termasuk kriteria sedang. Sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan untuk membedakan antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah, dan garam. Hal ini mengakibatkan siswa tidak mampu mengklasifikasikan larutan tergolong penyangga atau bukan, serta kesulitan menentukan komponen larutan penyangga.

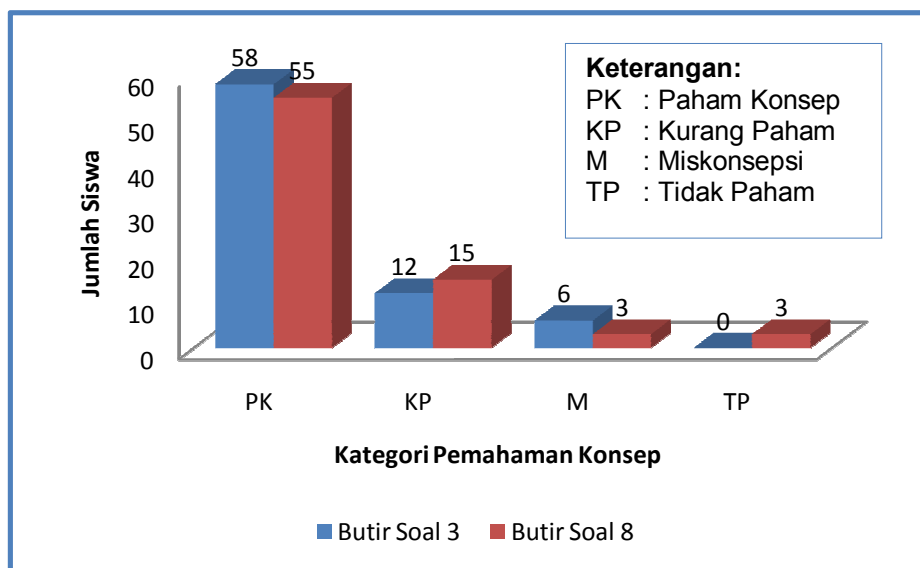
Berdasarkan Tabel 3, pemahaman konsep tertinggi ditunjukkan pada butir soal nomor 3 sebanyak 58 dari 76 siswa paham. Butir soal 3 diadaptasi dari pertanyaan

praktikum tentang pengaruh pengenceran terhadap pH larutan penyangga. Siswa masih ingat bahwa penambahan akuades terhadap larutan penyangga yang dilakukan selama praktikum tidak mengubah pH larutan penyangga secara drastis. Hal tersebut sejalan dengan temuan Susilaningih, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa praktikum dapat memperkuat ingatan jangka panjang siswa dari segi aspek makroskopik. Pemahaman konsep siswa juga dapat berkembang melalui serangkaian proses pengamatan atau tindakan yang dilakukan saat melakukan praktikum (Anggareni, *et al.*, 2013; Sumarni, *et al.*, 2016), serta mendeskripsikan objek berdasarkan fakta yang ada (Ulva, 2016). Kegiatan praktikum juga menciptakan pengalaman baru sehingga siswa memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna (Rahayu dan Azizah, 2013). Aspek makroskopik terlihat nyata oleh siswa berupa ada tidaknya perubahan warna indikator universal yang digunakan untuk menguji suatu larutan penyangga. Siswa mampu mengamati perubahan warna kertas indikator universal saat larutan ditambahkan sedikit asam kuat, sedikit basa kuat, dan diencerkan serta menentukan pH larutan untuk selanjutnya menyimpulkan sifat larutan penyangga. Butir soal 3 juga mewakili soal level makroskopik dimana sesuai dengan Gambar 2, butir soal 3 juga menunjukkan profil pemahaman konsep tertinggi pada level makroskopik. Soal level makroskopik diwakili juga oleh butir soal 8 dimana butir

soal ini juga diadaptasi dari pertanyaan praktikum.

Tabel 3. Persentase tingkat pemahaman konsep siswa

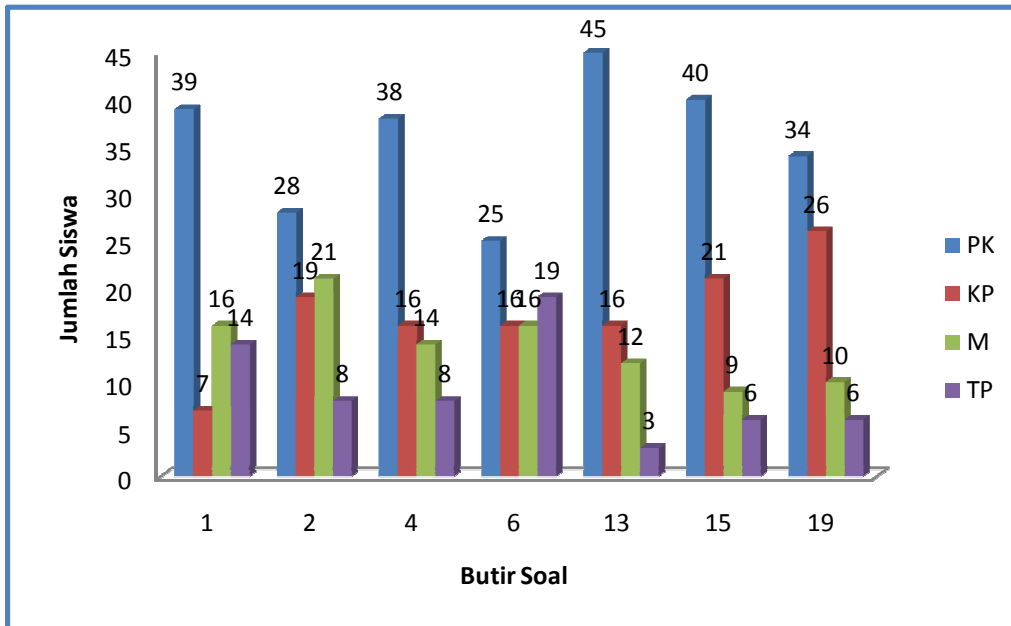
Butir Soal	Kategori (%)				Jumlah Siswa yang Paham
	Paham	Kurang Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham	
1	51,32	9,21	21,05	18,42	39
2	36,84	25,00	27,63	10,53	28
3	76,32	15,79	7,89	0,00	58
4	50,00	21,05	18,42	10,53	38
5	32,89	36,84	11,84	18,42	25
6	32,89	21,05	21,05	25,00	25
7	42,11	22,37	21,05	14,47	32
8	72,37	19,74	3,95	3,95	55
9	63,16	25,00	5,26	6,58	48
10	71,05	26,32	1,32	1,32	54
11	31,58	50,00	13,16	5,26	24
12	27,63	48,68	15,79	7,89	21
13	59,21	21,05	15,79	3,95	45
14	47,37	27,63	18,42	6,58	36
15	52,63	27,63	11,84	7,89	40
16	34,21	43,42	9,21	13,16	26
17	25,00	53,95	7,89	13,16	19
18	36,84	50,00	2,63	10,53	28
19	44,74	34,21	13,16	7,89	34
20	22,37	42,11	11,84	23,68	17
Rata-rata	45,53	31,05	12,96	10,46	35



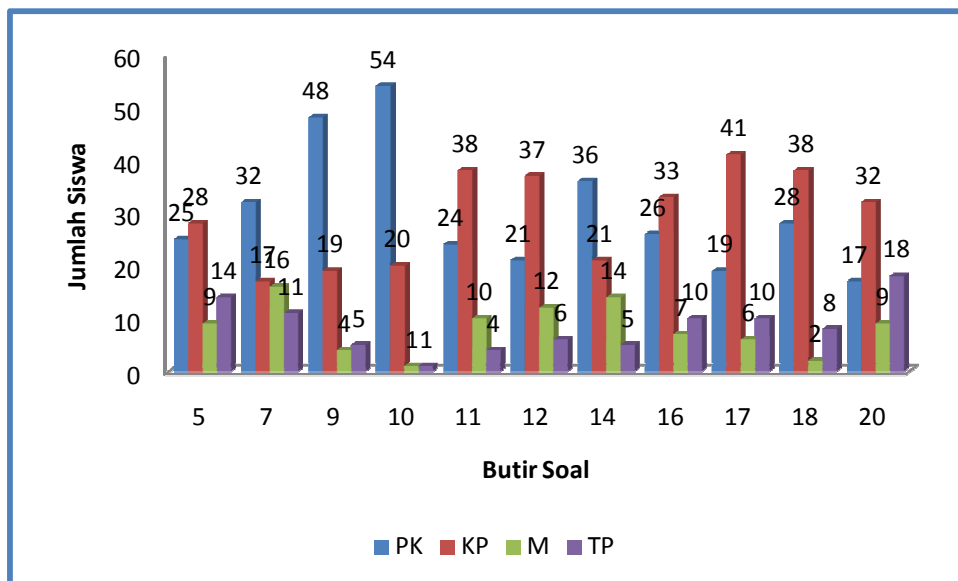
Gambar 2. Profil pemahaman konsep level makroskopik

Soal level submikroskopik diwakili oleh nomor 1, 2, 4, 6, 13, 15, dan 19. Pemahaman konsep tertinggi pada level submikroskopik terletak pada butir soal 13, yaitu sebanyak 45 siswa seperti disajikan Gambar 3. Siswa mampu menggambarkan

dan menjelaskan level submikroskopik dengan menggunakan visualisasi partikulat secara sederhana, tetapi belum mampu membayangkan reaksi yang terjadi dalam larutan penyangga.



Gambar 3. Profil pemahaman konsep level submikroskopik



Gambar 4. Profil pemahaman konsep level simbolik

Butir soal 20 memiliki pemahaman terendah sebanyak 17 dari 76 siswa yang paham. Butir soal ini menuntut siswa mampu menentukan pH larutan penyangga yang sebelumnya dilakukan titrasi antara asam sulfat (H_2SO_4) dengan natrium hidroksida (NaOH). Siswa menuliskan reaksi antara H_2SO_4 dan NaOH dengan benar, tetapi persamaan reaksi tidak disetarakan. Hal ini menyebabkan perhitungan konsentrasi larutan NaOH dan perhitungan pH larutan penyangga tidak tepat. Berdasarkan Gambar 4, butir soal 20

mewakili soal level simbolik dengan tingkat pemahaman konsep terendah. Perhitungan pH larutan penyangga tersebut menggunakan rumus yang berupa simbolik. Berdasarkan hasil penelitian Marsita *et al.* (2010), sebagian siswa mampu menyelesaikan perhitungan pH dan pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan. Distribusi Soal *Multiple Representasi* Pada Tes Pemahaman Konsep ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi soal *multiple representasi* pada tes pemahaman konsep

No.	<i>Multiple Representasi</i>	Butir Soal
1	Level makroskopik	3,8
2	Level submikroskopik	1,2,4,6,13,15,19
3	Level simbolik	5,7,9,10,11,12,14,16,17,18,20

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan sebelumnya mengenai pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga menunjukkan indikator pemahaman konsep belum semua terpenuhi secara maksimal oleh seluruh siswa, dimana indikator mengklasifikasikan masih tergolong kriteria sedang. Pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga sebesar 45,53% paham, 31,05% kurang paham, 12,96% miskonsepsi, dan 10,46% tidak paham.

DAFTAR PUSTAKA

Ainsworth, S. 2006, DeFT: A Conceptual Framework For Considering Learning With Multiple Representations, *Learning and Instruction*, Vol 16, Hal 183 –198.

Anderson, L. W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P. R., Raths, J., dan Wittrock, M.C., 2001, *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition), New York: Longman.

Anggareni, N.W., Ristiati, N.P., dan Widiyanti, N.L.P.M., 2013, Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP". *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol 3, Hal 1–11.

Arikunto, S., 2006, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.

Furchan, A., 2004, *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Irwandani dan Rofiah, S., 2015, Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTS Al-Hikmah Bandar Lampung, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol 4, No 2, Hal 165 – 177.
- Jannah, M., Ningsih, P., dan Ratman, 2016, Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Akademika Kimia*, Vol 5, No 2, Hal 85 – 90.
- Johnstone, A. H., 2000, Teaching of Chemistry – Logical or Psychological?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, Vol 1, No 1, Hal 9 – 15.
- Kaltakci, D. dan Didis, N., 2007, Identification of Pre-Service Physics Teachers's Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test, *AIP Conference Proceedings*, Vol 899, Hal 499 – 500.
- Krathwohl, D. R., 2002, A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, Vol 41, No 4. Hal 212 – 218.
- Maghfiroh, L., Santosa, dan Suryadharma, I. B., 2016, Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Stoikiometri Pada Pereaksi Pembatas Dalam Jenis-Jenis Reaksi Kimia Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 4 Malang, *Jurnal Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, Vol 1, No 2, Hal 32 – 37.
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., dan Kusuma, E., 2010, Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Pematang dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan *Two-Tier Multiple Choise Diagnostik Instrumen*. *Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 4, No 1, Hal 512-520.
- Prain, V. dan Waldrip, B., 2006, An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science, *International Journal of Science Education*, Vol 28, No 15, Hal 1843 – 1866.
- Rahayu, H. dan Azizah, U., 2013, Hasil Belajar Siswa. Melalui Penerapan Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Larutan Penyangga yang Ditata dengan Model Kurikuler SETS Kelas XI SMA Negeri 1 Rengel Tuban, *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol 2, No 3, Hal. 49 – 56.
- Sumarni, W., Wardani, S., Sudarmin, dan Gupitasari, D.N., 2016, Project Based Learning (PBL) to Improve Psychomotoric Skills: A Classroom Action Research, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol 5, No 2, Hal 57 – 163.
- Susilaningsih, E., Wulandari, C., Supartono, Kasmui, dan Alighiri, D., 2018, The Use of Multi Representative Learning Materials: Definitive, Macroscopic, Microscopic, Symbolic, and Practice in Analyzing Students' Concept Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol 983, Hal 012165.
- Ulva, Y. I., Santosa, dan Parlan, 2016. Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Aspek Makroskopik, Submikroskopik, dan Simbolik Pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 Malang Tahun Ajaran 2013/2014, *Jurnal Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, Vol 1, No 2, Hal 69 – 75.