

## MINIMALISASI MISKONSEPSI KONSEP pH PADA MATERI HIDROLISIS GARAM DAN LARUTAN PENYANGGA DENGAN EKSPERIMEN BERBASIS MASALAH

Sri Haryani, Dian Listanti, Edy Cahyono,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

e-mail: [haryanimail@gmail.com](mailto:haryanimail@gmail.com)

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

e-mail: [dianlistanti0303@gmail.com](mailto:dianlistanti0303@gmail.com)

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

e-mail: [edkim\\_unnes@yahoo.co.id](mailto:edkim_unnes@yahoo.co.id)

### Abstract

*This study aims to determine the application of Problem-Based Learning methods to minimizing student's misconception on determination of pH of acid-base mixture solution. The populations of this study were XI MIPA 4, 5, and 6 SMA N 1 Juwana. The sampling technique used is Purposive Random Sampling. Samples are treated differently and then followed by posttest. The statistical tests used are normality test, two variance equations, hypothesis, and misconception level analysis. Average grade of experimental class posttest is 75.77 and control class is 72.5. In the hypothesis test  $t_{test} (2.44) > t_{table} (1.99)$  which means the average cognitive learning outcomes of the experimental class is better than the control class. In the analysis of misconception level, the result of the experimental class posttest experienced misconception of level 1 is 4.1% and level 2 is 3%, while the control class experienced misconception of level 1 is 17.5% and level 2 is 3.4%. Based on the results of the research can be concluded that the application of experiment-based learning problem able to minimize student misconception on salt hydrolysis and buffer solution.*

**Keywords:** *experiment based problem, hydrolysis of salt, buffer solution, minimization, misconception.*

### 1. PENDAHULUAN

Tsaparlis (2003) menyatakan bahwa kimia merupakan salah satu ilmu yang masih dianggap sulit oleh siswa. Kimia sering dianggap sebagai salah satu momok oleh siswa Sekolah Menengah Akhir (SMA) karena dinilai sangat rumit dan tidak ada implementasinya terhadap kehidupan sehari-hari (Mughtar *et al.*, 2012). Ilmu kimia memiliki tiga kajian secara umum yaitu secara makroskopis (terlihat), mikroskopis (interaksi), dan simbolik (Chandrasegaran *et al.*, 2007). Pembelajaran harus mengkaji secara menyeluruh untuk memahami konsep kimia dengan tepat. Apabila salah satu bidang kajian tersebut belum terpenuhi maka akan timbul suatu konsep yang salah pada pola pikir siswa tentang materi kimia yang sedang dipelajari. Konsep yang belum sempurna dan melenceng dari konsep yang dapat dikatakan salah inilah yang disebut dengan istilah miskonsepsi pada siswa.

Miskonsepsi terjadi pada tahap siswa mengolah informasi baru yang mereka dapat dari seorang guru untuk yang pertama kali. Miskonsepsi dalam diri siswa disebabkan oleh pemahaman yang diterima siswa belum menyeluruh atau tidak sama dengan konsep yang dikemukakan oleh ilmuwan (Barke *et al.*, 2009). Pengolahan informasi yang didukung oleh beberapa pernyataan dan terjadi secara berulang-ulang sehingga tak jarang miskonsepsi terkadang cukup logis dan konsisten (Aufschnaiter, 2010). Miskonsepsi sulit untuk diubah ataupun dibenarkan karena itu merupakan konsep awal yang dipegang teguh oleh siswa dan dijadikan dasar untuk belajar pada tahap selanjutnya. Sehingga usaha untuk mengurangi dan meminimalisasi miskonsepsi sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian Muchtar pada tahun 2012, menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi siswa pada konsep penentuan pH dan pOH di Medan sebesar 43,58%. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Sihalohe pada tahun 2013 juga menunjukkan hal yang sama, dari 50 siswa yang diteliti 30,67% mengalami miskonsepsi pada materi penentuan pH larutan campuran asam basa. Miskonsepsi tersebut meliputi karakteristik reaksi penetralan antara asam dan basa, penentuan pH larutan asam dan basa serta campuran keduanya dalam larutan, interaksi yang terjadi pada reaksi asam basa dan sifat larutan campurannya. Kedua hasil penelitian tersebut juga dikuatkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kala pada tahun 2012 yang menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada penentuan pH dan pOH larutan. Hasil observasi awal yang dilakukan juga menunjukkan hal yang sama, pada tahap identifikasi di dua sekolah dengan sample masing-masing 35 siswa di masing-masing SMA N 1 Juwana dan SMA N 1 Kudus menunjukkan adanya miskonsepsi pada siswanya pada materi penentuan pH dan reaksi asam basa. Di SMA N 1 Juwana 36,7% dan di SMA N 1 Kudus 18,2% siswanya mengalami miskonsepsi.

Dibutuhkan metode pembelajaran yang mampu membuat siswa memahami konsep secara menyeluruh berdasarkan fakta yang dapat diamati untuk meminimalisasi miskonsepsi. Metode eksperimen menurut Djamarah (2006) merupakan cara penyajian pembelajaran siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajari. Pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan metode praktikum diberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati fakta dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu.

Pembelajaran dengan metode eksperimen berbasis masalah membuat siswa mengalami sendiri proses pembelajaran. Siswa yang aktif dalam pembelajaran akan lebih memahami materi yang sedang dipelajari daripada siswa yang hanya dijelaskan oleh guru khususnya pada reaksi asam basa (Sesen, 2010). Dengan demikian dengan metode eksperimen berbasis masalah diharapkan siswa dapat memahami konsep reaksi asam basa dan penentuan pH larutan asam basa dengan benar sehingga miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dikurangi atau bahkan terminimalisasi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah metode pembelajaran eksperimen berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dapat meminimalkan miskonsepsi siswa pada materi penentuan pH larutan yang mengalami reaksi asam basa? Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan metode pembelajaran eksperimen berbasis masalah dalam meminimalisasi miskonsepsi siswa SMA N 1 Juwana.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Juwana pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Desain penelitian yang digunakan yaitu *True Experimental Design* yang berbentuk *Posttest Only Control Design* yaitu desain penelitian dengan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberikan tes setelah dilakukan perlakuan berbeda pada kedua sampel (Sugiyono, 2013).

Objek penelitian pada penelitian ini adalah SMA N 1 Juwana tahun pelajaran 2016/2017. Kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol yang diambil dengan teknik *Purposive Random Sampling* dengan pertimbangan hasil uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai semester ganjil yang menyatakan kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan homogen.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran yang digunakan pada kedua sampel. Kelas eksperimen menggunakan metode eksperimen berbasis masalah dan kelas kontrol menggunakan metode eksperimen yang biasa dilakukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman siswa terhadap materi dan miskonsepsi siswa.

Metode pengumpulan data dilakukan menggunakan metode tes dan dokumentasi kegiatan. Metode tes menggunakan instrumen soal tes *two tier* yang berjumlah 20 butir soal digunakan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi siswa setelah diberikan perlakuan.

Dokumentasi kegiatan digunakan untuk memperoleh data mengenai foto kegiatan belajar, daftar nama siswa, dan daftar lain. Data penelitian hasil belajar kognitif berupa hasil postes dianalisis dengan menggunakan analisis statistik parametrik dihitung dengan uji kesamaan dua varian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah kedua kelas memiliki varians sama dilanjutkan uji perbedaan menggunakan uji t satu pihak kanan untuk mengetahui perbedaan kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan perlakuan. Untuk mengetahui persentase miskonsepsi yang terjadi pada siswa digunakan analisis tingkat miskonsepsi. Hasil analisis tingkat miskonsepsi dapat dihitung persentase siswa yang memahami, mengalami miskonsepsi, memahami sebagian tanpa miskonsepsi, dan tidak memahami untuk setiap butir soal (Salirawati, 2010).

### 3. HASIL PENELITIAN

#### Hasil Belajar Kognitif

Analisis data tahap akhir yang didasarkan pada nilai hasil belajar postes. Analisis data tahap akhir meliputi uji normalitas, kesamaan dua varians, dan hipotesis. Berdasarkan analisis data tahap akhir, rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan signifikan. Data rekap nilai postes kelas eksperimen dan kelas kontrol tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Nilai Postes

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Terendah	65	55
Nilai Tertinggi	85	80
Rata-rata	75,68	72,63

Berdasarkan data tersebut, hasil uji normalitas menunjukkan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki  $\chi^2_{hitung}$  10,40 dan kelas kontrol memiliki  $\chi^2_{hitung}$  6,65. Sedangkan  $\chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan dk=5 diperoleh nilai sebesar 11,07. Kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berdistribusi normal.

Uji kesamaan dua varians juga menggunakan data hasil belajar postes. Hasil perhitungan menunjukkan kelas eksperimen memiliki  $s^2$  32,29 dan kelas kontrol memiliki  $s^2$  37,50. Kedua sampel mempunyai  $F_{hitung}$  1,16 dan  $F_{tabel}$  1,89 pada taraf signifikansi 5% dk (38:39). Sampel memiliki  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki varians yang tidak berbeda atau homogen. Normalitas dan homogenitas data hasil penelitian diperlukan untuk pengolahan data secara statistika. Normalitas perlu diuji karena normal atau tidaknya data menentukan rumus uji t yang akan digunakan untuk perhitungan uji hipotesis. Rumus t yang digunakan adalah uji perbedaan satu pihak kanan untuk mengetahui kelas eksperimen lebih baik atau tidaknya dibandingkan kelas kontrol. Karena kedua kelas dinyatakan berdistribusi normal, maka uji hipotesis menggunakan rumus t.

Tabel 2. Data Hasil Uji Hipotesis

Variabel	Nilai
s	5,9
$t_{hitung}$	2,44
$t_{tabel}$	1,99
Hasil Uji	Ho ditolak

Berdasarkan data pada Tabel 2. nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan dk=77, sehingga dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak dengan kata lain Ha diterima. Hal ini berarti bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan metode eksperimen berbasis

masalah lebih baik daripada rata-rata hasil belajar kelas kontrol dengan metode eksperimen biasa. Hal ini dikarenakan pada kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran ceramah dan eksperimen biasa tanpa berbasis masalah. Siswa diberi latihan soal yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari. Selain itu, latihan soal juga dapat membuat siswa terbiasa menyelesaikan soal dan menjawab soal dengan runtut serta sistematis, sehingga memudahkan siswa dalam memahami cara penyelesaian yang benar. Namun metode ini memiliki beberapa kekurangan salah satunya yaitu siswa kurang dapat memahami jenis soal yang membutuhkan tingkat analisis dan pemahaman konsep.

Sedangkan pada kelas eksperimen, siswa menggali sendiri konsep berdasarkan fakta yang didapat dari kegiatan eksperimen dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran eksperimen berbasis masalah yang diterapkan di kelas eksperimen juga membuat siswa mengalami langsung proses pembelajaran sehingga daya ingat, kemampuan analisis, dan pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih kuat. Hal inilah yang membuat konsep yang dimiliki siswa menjadi lebih matang, sehingga miskonsepsi dapat terminimalisasi.

### Tingkat Miskonsepsi

Jawaban dan alasan siswa dalam postes digunakan untuk analisis tingkat miskonsepsi yang dialami siswa. Analisis tingkat miskonsepsi digunakan untuk mengetahui persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap kategorinya. Terdapat 7 kategori dalam analisis miskonsepsi dari jawaban yang diberikan oleh siswa dalam lembar jawab soal tes. Ketujuh kategori tersebut adalah memahami (M), miskonsepsi tingkat 1 (Mi-1), miskonsepsi tingkat 2 (Mi-2), tidak memahami tingkat 1, tidak memahami tingkat 2, memahami sebagian tanpa miskonsepsi, dan tidak memahami tingkat 3. Data hasil analisis pola jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada soal postes dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Tingkat Miskonsepsi

Kategori	Eksperimen	Kontrol
Memahami (M)	69,6%	53,9%
Miskonsepsi (Mi-1)	4,1%	17,5%
Miskonsepsi (Mi-2)	3%	3,4%
Tidak memahami (TM-1)	20,4%	20,6%
Tidak memahami (TM-2)	1,3%	2,4%
Memahami sebagian tanpa miskonsepsi (MS-1)	1,5%	1,9%
Tidak memahami (TM-3)	0,1%	0,4%

Minimalisasi miskonsepsi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah setelah proses pembelajaran siswa kelas eksperimen akan lebih memahami konsep hidrolisis garam dan larutan penyangga daripada siswa kelas kontrol. Pemahaman konsep tersebut dapat dilihat dari perbandingan pemahaman siswa kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Selain itu, jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada kelas eksperimen lebih kecil dari kelas kontrol juga dapat diartikan sebagai minimalisasi miskonsepsi siswa.

Tingkat pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari persentasi jawaban siswa berkategori memahami pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Pada kategori miskonsepsi baik tingkat 1 maupun 2 kelas eksperimen memiliki persentase lebih kecil daripada kelas kontrol.

Tabel 4. Rekap Miskonsepsi Siswa Tiap Soal

No. Soal	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Mi-1	Mi-2	Total	Mi-1	Mi-2	Total
1	1	0	1	1	0	1
2	27	0	27	16	0	16
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	6	0	6
5	0	0	0	12	3	15
6	0	0	0	17	4	21
7	0	0	0	4	0	4
8	0	6	6	2	3	5
9	0	0	0	5	0	5
10	0	2	2	4	3	7
11	0	0	0	18	0	18
12	0	0	0	5	1	6
13	0	0	0	14	4	18
14	0	0	0	6	1	7
15	0	0	0	7	2	9
16	0	1	1	0	0	0
17	2	0	2	2	1	3
18	0	0	0	2	2	4
19	0	14	14	10	1	11
20	1	0	1	9	2	11

Berdasarkan Tabel 4. hampir di semua butir soal jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi di kelas eksperimen lebih kecil daripada kelas kontrol. Tetapi pada butir soal nomor 2 dan 19 jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi di kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena kedua soal tersebut merupakan soal tipe hafalan. Siswa di kelas eksperimen lebih ditekankan pada konsep dan pemahaman sehingga untuk soal tipe hafalan siswa kurang terlatih.

Siswa kelas kontrol mengalami miskonsepsi pada hampir semua konsep yang diteliti kecuali konsep prinsip kerja larutan penyangga. Pada konsep prinsip kerja larutan penyangga pada kelas kontrol tidak terdapat miskonsepsi tetapi di kelas eksperimen justru terdapat satu siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini terjadi karena pada kelas kontrol siswa mendengarkan penjelasan guru yang cenderung diulang-ulang sehingga siswa cenderung mengingat penjelasan tersebut daripada memahaminya sehingga siswa mudah dalam menjawab pertanyaan.

Berdasarkan hasil analisis persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dan sebaran miskonsepsi siswa yang mengalami miskonsepsi menunjukkan hasil yang sejalan yaitu kelas eksperimen mengalami miskonsepsi lebih sedikit daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran metode eksperimen berbasis masalah. Metode tersebut menggunakan model PBL yang melatih siswa untuk memahami konsep dengan benar yang dimulai dari munculnya masalah kontekstual. Masalah kontekstual tersebut mengharuskan siswa mencari sebab terjadinya masalah dengan cara bereksperimen. Hasil eksperimen yang telah dilakukan merupakan fakta yang teramati oleh siswa yang kemudian menjadi bahan belajar untuk mengetahui penyebab adanya masalah tersebut. Tahapan belajar yang runtut dan didasarkan pada fakta hasil eksperimen tersebutlah yang membuat pemahaman konsep siswa lebih mendalam daripada kelas kontrol, sehingga miskonsepsi dapat terminimalisasi pada kelas eksperimen.

Hasil penelitian tentang miskonsepsi dengan penerapan metode pembelajaran eksperimen berbasis masalah yang bertujuan meminimalisasi miskonsepsi memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Winda Puri Reysita Anggry (2013) dengan judul Penerapan Metode Investigasi Pada Pembelajaran Materi Larutan Penyangga Untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa. Menurut penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa: (1) Penggunaan metode investigasi dapat memberikan penguatan konsep larutan penyangga sehingga dapat meminimalisasi miskonsepsi SMA N 2 Temanggung, (2) Penerapan metode investigasi berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa yaitu dengan kategori baik dengan rata-rata tiap aspek dalam kategori tinggi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusnayati dan Prima (2011) menunjukkan hasil serupa bahwa setelah pembelajaran dengan model PBL penguasaan konsep elastisitas meningkat dengan kategori tinggi. Penguasaan konsep yang lebih baik menyebabkan terjadinya minimalisasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Hal ini didukung oleh pendapat dari Utomo *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

#### 4. SIMPULAN

Penerapan pembelajaran eksperimen berbasis masalah mampu meminimalkan miskonsepsi siswa dengan ditunjukkan tingkat miskonsepsi siswa kelas eksperimen sebesar 7,1% lebih rendah dibandingkan kelas kontrol sebesar 20,9%, selain itu kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata postes 75,8 lebih tinggi daripada kelas kontrol 72,5.

#### 5. REFERENSI

- Anggry, W. P. R. 2009. *Penerapan Metode Investasi pada Pembelajaran Materi Larutan Penyangga untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA*. Skripsi. Semarang: UNNES.
- Aufschnaiter, C. & C. Rogge. 2010. *Misconception or Missing Conceptions?. Eurasia Journal of Matematics, Science, & Technology Education*. 6(1): 3-18. Tersedia di <http://ejmste.com> [diakses 20-10-2016].
- Barke, H. D., A. Hazari, & S. Yitbarek. 2009. *Misconceptions in Chemistry*. Knoxville: Springer.
- Chandrasegaran, A.L., D.F. Treagust, & M. Mocerino. 2007. The Development of Two Tier Diagnostik Multiple Choice Instrument for Evauating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation. *Journal of The Royal Society of Chemistry*. Tersedia di <http://pubs.rsc.org/> [diakses 05-03-2017].
- Djamarah, S. B. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kala, N., F. Yaman, & A. Ayas. 2012. The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Technique in Probing Students' Understanding About Acid-Base Chemistry : A Case for The Concepts of pH, pOH, and Strength. *International Journal of Science and Mathematics Education* 11: 555-574.
- Muchtar, Z. & Harizal. 2012. Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan. *Journal of Education and Practice*, 3(15): 65-74.
- Rusnayati, H. & E.C. Prima. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Probelm Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitasnpada Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional*

*Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Salirawati, D. 2011. Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kesetimbangan Kimia Pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 15(2): 232-249.

Sesen, B. A. & L. Tarhan. 2010. Promoting Active Learning in High School Chemistry: Learning Achievement and Attitude. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2(2010): 2625-2630.

Sihaloho, M. 2013. *Analisis Kesalahan dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Tsaparlis, G. 2003. Globalisation in Chemistry Education Research an Practice. *Journal of Chemistry Education*, 4 (1): 3-10. Tersedia di [www.uoi.gr/ceerp/](http://www.uoi.gr/ceerp/) [diakses 16-2-1017].

Utomo, T., D. Wahyuni, & S. Hariyadi. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Siswa Kelas VIII Semester Gasal SMP N 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013). *Jurnal Edukasi UNEJ*. Jember: Universitas Jember.