



JURNAL INOVASI PEMBELAJARAN KIMIA

(Journal Of Innovation in Chemistry Education)

<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jipk>

email: Jinovpkim@unimed.ac.id



Masuk : 16 Agustus 2020
 Revisi : 21 September 2020
 Diterima : 30 Oktober 2020
 Diterbitkan : 30 Oktober 2020
 Halaman : 81 – 90

Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Generik Sains Siswa Pada Materi Larutan Penyangga

Ratu Evina Dibyantini^{1*}, Widya Azaria¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan, Medan

*Alamat Korespondensi: ratuevina@unimed.ac.id

Abstract: *This study was conducted to determine the effect of the forward model of Problem Based Learning on the generic ability of science students subject to buffer solutions. This research was conducted in class XI MIA Negeri 3 Medan in the academic year 2018/2019. The sample in this study consisted of two classes taken by random sampling, namely the experimental class with Problem Based Learning models and the control class with Direct Interaction models. Data collection techniques with the test method, in the form of questions about the subject of a buffer solution to measure the results of learning chemistry and the generic ability of science students (multiple choice). Data analysis using t test with independent sample t-test technique using SPSS version 20. Based on data analysis, the average value of student learning outcomes using problem based learning models increased from 34.02 to 80 compared to DI models from 31.94 to 74.58. This is supported by the results of hypothesis testing, obtained data that sig (2-tailed) <math>\alpha; 0.003 < 0.05</math>, so that H_a is accepted and H_o is rejected. The data shows that the use of problem based learning models can affect the generic abilities of students' science.*

Keywords: *Generic science skills, Problem based learning*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang bertujuan mengarahkan siswa untuk menguasai dan memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan (Kemendikbud, 2014). Tahap pelaksanaan kurikulum 2013 berfokus pada kegiatan aktif siswa melalui suatu proses ilmiah dengan tujuan agar pembelajaran tidak hanya menciptakan peserta didik yang mempunyai kompetensi pengetahuan saja, tetapi juga

mampu menciptakan peserta didik yang baik dalam sikap dan keterampilan (Wasonowati, Redjeki, & Ariani, 2014).

Dalam Kurikulum 2013, salah satu mata pelajaran wajib bagi siswa SMA Peminatan Matematika dan Ilmu Alam (MIA) adalah kimia (Nuryanto, dkk, 2015). Menurut (Wasonowati, dkk., 2014) bahwa kimia merupakan salah satu cabang pelajaran MIPA yang masih banyak dianggap sulit. Mata pelajaran kimia merupakan produk

pengetahuan alam yang berupa fakta, teori prinsip dan hukum dari proses kerja ilmiah. Jadi dalam pelaksanaan pembelajaran kimia harus mencakup tiga aspek, yaitu produk, proses, dan sikap ilmiah. Materi pokok Larutan Penyangga merupakan salah satu materi dalam pembelajaran kimia yang sering menjadi permasalahan bagi siswa, terutama kelas XI MIA.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di sekolah MA Negeri 3 Medan kelas XI tahun pelajaran 2018/2019, disampaikan bahwa siswa masih kesulitan dalam mempelajari kimia pada materi Larutan Penyangga. Di samping itu, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia Madrasah Aliyah Negeri Medan, terungkap bahwa kesesuaian model pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini akan mengakibatkan hasil belajar siswa sukar untuk mencapai Kriteria Kelulusan Minimum (KKM) sebesar 75.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk melihat pengaruh penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terhadap kemampuan generik siswa pada pokok bahasan Larutan Penyangga.

KAJIAN LITERATUR

Penggunaan model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu hal yang penting sebagai sarana dalam kegiatan belajar mengajar untuk menyampaikan ilmu pengetahuan kepada siswa secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan penalaran anak didik yang diasah sedemikian rupa melalui model pembelajaran yang inovatif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dan meningkatkan kemampuan generik sains siswa. Dimana hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Anwar, 2014) bahwa rendahnya kemampuan generik sains siswa dikarenakan kurang sesuainya model pembelajaran dengan materi yang diajarkan.

Kemampuan Generik Sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan. Keterampilan generik

adalah strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri siswa (Uliah, Sudarmin, dan Sunarto, 2017).

Secara spesifik Moerwani et.al (2001) mengemukakan bahwa pada pembelajaran kimia di Perguruan Tinggi ada sepuluh keterampilan generik yakni pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, pemahaman tentang skala, bahasa simbolik, *logical frame*, konsistensi logik, hukum sebab akibat, pemodelan, *logical inference* dan abstraksi. Keterampilan generik kimia merupakan kemampuan yang dapat dimanfaatkan untuk mempelajari ilmu kimia yang lebih tinggi atau ilmu lain secara mandiri (Moerwani & et al, 2001).

Indikator keterampilan generik sains menurut Brotosiswoyo (2001) ditunjukkan bahwa Pengamatan langsung dengan indikator menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/ fenomena alam, mengumpulkan fakta – fakta hasil percobaan atau fenomena alam, dan mencari perbedaan atau persamaan. Pengamatan tidak langsung dengan indikator menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/ gejala alam, mengumpulkan fakta – fakta hasil percobaan fisika atau percobaan alam, dan mencari perbedaan dan persamaan. Kesadaran tentang skala dengan indikator menyadari objek – objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran atau ukuran skala makroskopis atau mikroskopis. Bahasa simbolik dengan indikator memahami simbol, lambang, dan istilah, memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan, menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/ fenomena gejala alam, dan membaca suatu grafik atau diagram, tabel serta tanda – tanda matematis. Kerangka logika taat asas (*logical frame*) dengan indikator mencari hubungan logis antara dua aturan. Konsistensi logis dengan indikator memahami aturan – aturan, berargumentasi berdasarkan aturan, menjelaskan masalah berdasarkan aturan, dan menarik kesimpulan dari suatu gejala/ hukum – hukum terdahulu.

Hukum sebab akibat dengan indikator menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih dari suatu gejala alam tertentu, memperkirakan penyebab gejala alam. Pemodelan Matematika dengan indikator mengungkapkan fenomena masalah dalam bentuk sketsa gambar/ grafik, mengungkapkan fenomena dalam bentuk rumusan, mengajukan alternatif penyelesaian masalah. Abstraksi dengan indikator menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak kedalam bentuk kehidupan nyata sehari – hari, membuat visual animasi – animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersifat abstrak. (Ratna, dkk, 2017) menyatakan bahwa keterampilan generik sains tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran konseptual. Untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa dan hasil belajar siswa diperlukan model pembelajaran yang tepat, karena kemampuan generik sains bertumpu pada pemahaman konsep dan pemecahan masalah (Kusdiwelirawan, 2015). Taber, (2016) menyatakan bahwa keterampilan generik diikutsertakan pada kurikulum pendidikan kimia. Menurut (Zakiyah dkk, 2014) bahwa Penerapan model Pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa dengan indikator pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat, inferensi logika, dan kerangka logika taat azas. Maka diperlukan model pembelajaran yang mengajak siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.

Tosun and Erdal Snocak (2013) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih efektif pada pengembangan level kemampuan metakognitif mahasiswa dengan latar pengetahuan sains yang lemah dibandingkan dengan latar belakang pengetahuan sains yang kuat. Pembelajaran berbasis masalah juga memberikan peluang bagi siswa untuk menjadi bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, dan guru menjadi fasilitator proses pembelajaran. (Ulger, 2018). Secara umum PBL terdiri dari lima tahap yaitu: (a) memberikan orientasi masalah kepada siswa, (b) mengorganisasi

siswa untuk meneliti, (c) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (d) mengembangkan dan mempresentasikan hasil, (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Nuryanto, 2015).

Menurut Aidoo, dkk, 2016 menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah metode yang efektif untuk mengajar kimia sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Ersoy dan Nes'e Baser (2013) menyatakan bahwa prinsip yang mendasari dalam pembelajaran berbasis masalah (PBM) yang merupakan salah satu metode pengajaran yang berpusat pada siswa dalam pendidikan adalah pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan pembelajaran terpadu yang berbasis masalah. Pembelajaran Berbasis Masalah mengembangkan keterampilan menganalisis masalah dan membahasnya sehingga motivasi untuk siswa belajar mandiri juga meningkat (Sawitri, 2015).

Tujuan utama PBM adalah untuk meningkatkan penerapan pengetahuan, pemecahan masalah, dan keterampilan pembelajaran mandiri siswa yang mengharuskan mereka untuk secara aktif mengartikulasikan, memahami, dan memecahkan masalah. PBM terfokus, di mana pelajar mulai belajar dengan membahas simulasi dari suatu masalah otentik (Susilo, 2012).

Fitriana, dkk (2017) menunjukkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar kimia materi hidrolisis dan kemampuan generik sains siswa, dimana besarnya pengaruh masing masing adalah 19,88% dan 43,2%. Istianah, dkk (2015) menyatakan bahwa perangkat PBL pada materi Asam Basa yang dikembangkan dapat meningkatkan Kemampuan Generik Sains siswa dengan perolehan N-Gain sebesar 0,63 dalam kategori sedang. Oktaviani, dkk (2017) menyatakan bahwa kreativitas yang dimiliki peserta didik dapat berkembang dengan baik setelah diimplementasikannya model PBL pada pelajaran kimia materi laju reaksi. Menurut

zakia, dkk (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan PBL melalui *schoolwatching* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Yunita, dkk (2016) menyatakan bahwa hasil belajar kimia siswa mengalami peningkatan dengan menggunakan model Problem Based Learning pada konsep sistem koloid. Menurut Gunter dan alpat (2016) menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen memiliki pendapat positif tentang PBL. Al-Fikry, dkk (2018) menyatakan bahwa model PBL secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan model konvensional. Destriyanti dan lazulva (2016) menunjukkan adanya pengaruh penerapan model PBL terhadap hasil belajar siswa dengan pengaruh sebesar 9,35% . Menurut Zahrah dkk (2017) menunjukkan bahwa model PBL dengan metode praktikum dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada konsep laju reaksi.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di MAN 3 Medan Jalan Pertahanan Patumbak No.99, pada siswa kelas XI semester genap tahun ajaran 2019/2020 yang berlangsung dari bulan April-Mei 2019.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA di MAN 3 Medan Tahun Ajaran 2019/2020. Kelas XI MIA terdiri dari 5 kelas dengan jumlah siswa 175 siswa. Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak kelompok (*cluster random sampling*) yaitu pengambilan sampel yang dilakukan terhadap sampling unit (individu), dimana sampling unitnya berada dalam satu kelompok (*cluster*). Tiap unit (individu) di dalam kelompok yang terpilih akan diambil sebagai sampel. Dalam penelitian ini, diambil 2 kelompok sebagai sampel dengan cara diundi yaitu mengambil 1 kelas sampel dari 5 kelas. Kelas yang terpilih menjadi sampel berjumlah 36 orang. dari 5 kelas terpilih 2 kelas. Di mana, kelas eksperimen diberi perlakuan model Pembelajaran Berbasis

Masalah (PBM) dan kelas kontrol pembelajaran Konvensional (DI).

Dalam penelitian ini, digunakan rancangan penelitian Pretest – Posttest Control Group Design yang menggunakan dua kelompok sampel dimana sampel kelompok pertama sebagai kelas eksperimen dan sampel kelompok kedua sebagai kelas control. Berikut skema rancangan penelitian Pretest – Posttest Control Group Design: Rancangan penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Pretest – Posttest Control Group Design

Kelompok	Tes	Perlakuan	Tes
	Awal		Akhir
Ekperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	Y	T ₂

Sumber: Silitonga, 2014.

Keterangan:

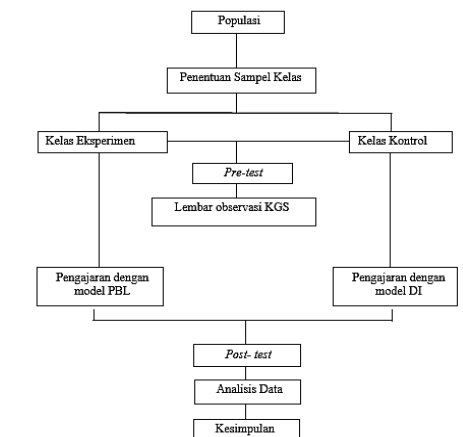
T1 = Nilai pretestkelompok ekperimen dan kontrol

X = Pengajaran menggunakan model PBL

Y = Pengajaran menggunakan model DI

T2 = Nilai posttest kelompok ekperimen dan kontrol

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap: Pada tahap pertama, pengambilan sampel penelitian yang dilakukan dengan cara Random sampling. Memberikan pretest pada kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur prestasi belajar awal siswa sebelum perlakuan, kenormalan dan homogenitas sampel sebelum diberi perlakuan. Hasil pretest dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas data untuk menentukan sampel siswa yang relatif homogen. Memberikan perlakuan di kelas eksperimen yaitu dengan menerapkan model PBL pada materi larutan penyangga. Memberikan posttest setelah proses belajar mengajar selesai dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan. Prosedur penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Alur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian instrumen tes berupa soal pilihan ganda untuk mengetahui hasil belajar siswa dan keterampilan generik sains siswa. data dianalisis menggunakan analisis kualitatif. Teknik analisis data yang digunakan antara lain: (1) Persentase peningkatan hasil belajar dan keterampilan generik sains, (2) Uji normalitas, (3) Uji homogenitas dan (4) Uji Hipotesis.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan peningkatan kemampuan generik sains adalah:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai kemampuan generik sains siswa pada materi Larutan penyangga. Data-data diambil dari kelompok eksperimen yaitu kelas yang diberi perlakuan model PBM dan kelas kontrol yaitu kelas yang diberi perlakuan model Konvensional (DI). Jumlah siswa yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah 72 orang siswa, yang terdiri dari 36 orang siswa dari kelas XI MIA 1 dan 36 orang siswa dari kelas XI MIA 2.

1. Data Kemampuan Generik Sains Siswa

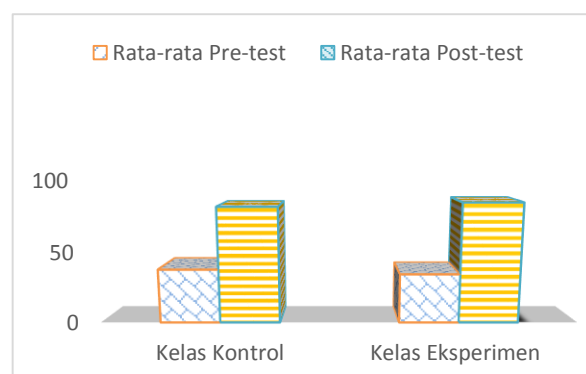
Data KGS siswa dalam penelitian ini diperoleh dari nilai post-test. Diperoleh data untuk siswa yang diberi pengajaran dengan model pembelajaran PBM diperoleh rata-ran

KGS (80) dan untuk kelas yang diberi pengajaran dengan model DI diperoleh rata-ran KGS (74,58). Data rata-ran kemampuan generik sains siswa yang diperoleh siswa disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Data kemampuan generik siswa

Model Pembelajaran	Jumlah Subjek	Rerata Pretest	Rerata Posttest
DI	36	31,94	74,58
PBM	36	34,02	80

Dari tabel perhitungan berdasarkan data hasil tes untuk kedua kelas sampel yang diperoleh nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol di gambarkan dalam grafik sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik kemampuan generik siswa

2. Hasil Kemampuan Generik Sains Siswa

2.1 Peningkatan Kemampuan Generik Sains

Pada penelitian ini, kemampuan generik sains yang dikembangkan diantaranya pengamatan tak langsung, konsistensi logis, bahasa simbolik, dan pemodelan matematika. Kemampuan generik tersebut disebar dalam bentuk instrumen tes yang diberikan pada kelas eksperimen. Data peningkatan kemampuan generik sains siswa disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Data peningkatan kemampuan generik siswa

	Indikator	Pretes	Posttes	N-gain
			t	
1	Pengamatan tak langsung	13,89	23,19	0,57
2	Konsistensi logis	11,94	26,52	0,63
3	Bahasa Simbolik	5,69	14,48	0,95
4	Pemodelan Matematika	2,5	14,44	0,68

Beberapa hal yang dapat dikemukakan dalam tabel 3 adalah pertama menunjukkan bahwa kemampuan generik sains siswa dari masing-masing indikator telah meningkat. Hal ini menunjukkan model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan generik kimia. Kedua, bahwa nilai N-gain tertinggi sebesar 0,95 pada indikator bahasa simbolik dan nilai N-gain terendah sebesar 0,57 pada indikator pengamatan tak langsung. Hal ini berarti penerapan model PBM pada materi larutan penyangga dapat mengembangkan kemampuan generik sains bahasa simbolik dengan maksimal, namun pada indikator pengamatan tak langsung, perkembangannya kurang maksimal.

2.2 Hasil Peningkatan Penguasaan Setiap Kemampuan Generik Sains

2.2.1 Kemampuan Generik Sains Pengamatan Tak Langsung

Kemampuan generik pengamatan tak langsung adalah mengamati objek percobaan atau gejala alam menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera. Hal ini dikarenakan indera yang digunakan manusia memiliki keterbatasan, dan beberapa gejala alam juga terlalu bahaya jika kontak langsung dengan tubuh, seperti zat – zat kimia beracun. Kemampuan generik sains pengamatan tak langsung terdapat dalam instrumen tes yang diberikan saat penelitian. Pada penelitian ini, indikator pengamatan tak langsung tersebar dalam 6 butir soal. Pada indikator pengamatan

tak langsung diperoleh N-gain sebesar 0,57 dengan taraf pencapaian sedang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mayasari (2013) yaitu model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan generik sains pengamatan tak langsung sebesar 47,92%. Dalam hal ini akan disajikan data analisis nilai pretest, posttest, N-Gain dan taraf pencapaian untuk kemampuan generik pengamatan tak langsung.

Tabel 4. Data pengamatan tak langsung

KGS	Pre test	Pos test	N-gain	Taraf Pencapaian
P. langsung	13,89	23,19	0,57	Sedang

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan generik pengamatan tak langsung yang berkembang dengan taraf pencapaian sedang.



Gambar 3. Grafik pengamatan tak langsung

2.2.2 Kemampuan Generik Sains Konsistensi Logis

Indikator kemampuan generik sains konsistensi logis antara lain adalah kemampuan untuk menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/ pengamatan gejala kimia dan mencari keteraturan sifat kimia/ fisika senyawa organik tertentu. Pada indikator konsistensi logis diperoleh N-gain sebesar 0,63 dengan taraf pencapaian sedang.

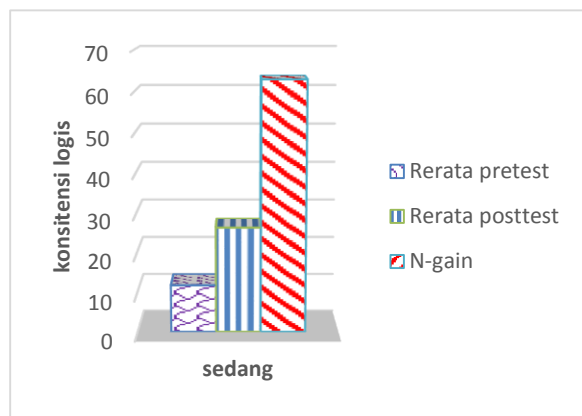
Sehingga kemampuan generik konsistensi logis belum dapat berkembang dengan baik. Penelitian yang relevan dengan hal tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dan Nurhayati (2014) dimana penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan generik konsistensi logis.

Pada penelitian ini indikator bahasa simbolik tersebar dalam 7 butir soal. Dalam hal ini akan disajikan data analisis nilai pretest, posttest, N-Gain dan taraf pencapaian untuk kemampuan generik konsistensi logis :

Tabel 5. Data konsistensi logis

KGS	pre-test	Post-test	N-gain	Taraf Pencapaian
Konsistensi logis	11,94	26,53	0,63	sedang

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan generik konsistensi logis yang berkembang dengan taraf pencapaian sedang.



Gambar 4. Grafik konsistensi logis

2.2.3 Kemampuan Generik Sains Pemodelan Matematika

Kemampuan pemodelan matematika menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati memerlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Pada indikator pemodelan matematika diperoleh N-gain sebesar 0,68 dengan taraf pencapaian sedang. Sehingga kemampuan generik

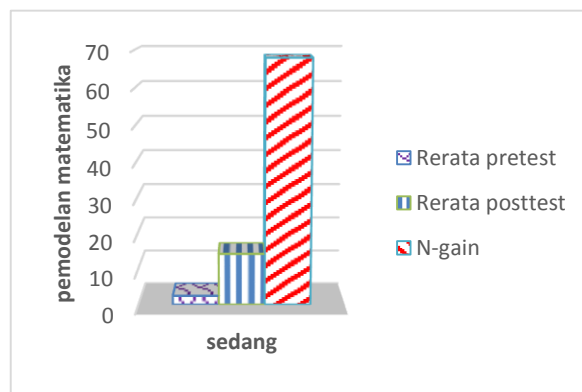
pemodelan matematika belum dapat berkembang dengan baik. Penelitian yang relevan dengan hal tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dan Nurhayati (2014) dimana penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan generik pemodelan matematika.

Pada penelitian ini, indikator konsistensi logis tersebar di 4 butir soal. Dalam hal ini akan disajikan data analisis nilai pretest, posttest, N-Gain dan taraf pencapaian untuk kemampuan pemodelan matematika :

Tabel 6. Data pemodelan matematika

KGS	Pret est	Postte st	N-gain	Taraf Pencapaian
Pemodelan	2,5	14,44	0,68	Sedang

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan generik yang berkembang dengan taraf pencapaian sedang.



Gambar 5. Grafik pemodelan matematika

2.2.4 Kemampuan Generik Sains Bahasa Simbolik

Bahasa simbolik berfungsi untuk menggambarkan simbol dalam pembelajaran sains, misalnya dalam mengenal lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, resonansi dan lain-lain dalam pembelajaran kimia. Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek bahasa simbolik ini yaitu memahami simbol,

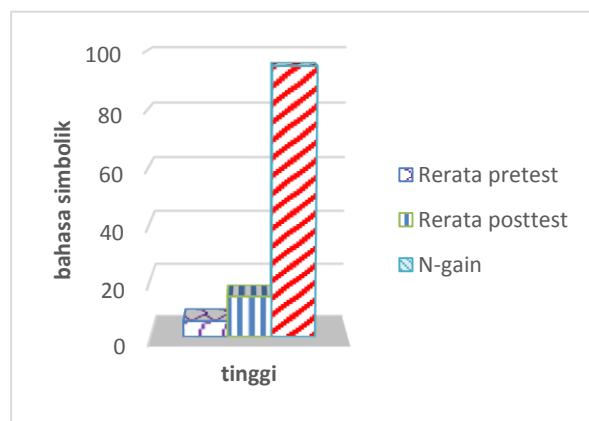
lambang, dan istilah. Siswa diarahkan untuk memahami simbol, lambang, dan istilah bilangan kuantum. Contohnya adalah tanda panah pada suatu reaksi. Pada indikator bahasa simbolik diperoleh N-gain sebesar 0,95 dengan taraf pencapaian tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Selvianti (2013) yaitu penerapan metode pemecahan masalah dapat meningkatkan keterampilan generik bahasa simbolik.

Pada penelitian ini, indikator konsistensi logis tersebar di 3 butir soal. Dalam hal ini akan disajikan data analisis nilai pretest, posttest, N-Gain dan taraf pencapaian untuk kemampuan bahasa simbolik :

Tabel 7. Data bahasa simbolik

KGS	Pret est	Postte st	N- gain	Taraf Pencapaian
B.Simbolik	5,69	14,58	0,95	Tinggi

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan generik yang berkembang dengan taraf pencapaian tinggi.



Gambar 6. Grafik bahasa simbolik

DISKUSI

Dari data hasil belajar siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBM dapat meningkatkan kemampuan generik sains siswa. Dari data hasil belajar siswa, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan generik sains siswa dengan indikator bahasa simbolik dengan N-gain 0,95 taraf pencapaian tinggi, pemodelan matematika dengan N-gain 0,68 taraf pencapaian sedang, pengamatan tak langsung

dengan N-gain 0,57 taraf pencapaian sedang, pengamatan langsung dan konsistensi logis dengan N-gain 0,63 taraf pencapaian sedang.

Hal ini didukung dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Zakiyah (2014), menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning mampu meningkatkan keterampilan generik sains siswa serta dapat meningkatkan keaktifan dalam mengikuti proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Dari keseluruhan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Ada pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan generik sains siswa. Rata-rata kemampuan generik sains siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran DI. Kemampuan generik sains siswa dengan N-gain rata-rata pada kategori tinggi pada bahasa simbolik (0,95), pemodelan matematika dengan N-gain rata-rata pada kategori sedang (0,68), pengamatan tak langsung dengan N-gain rata-rata pada ketegoti sedang (0,57), dan konsistensi logis dengan N-gain rata-rata pada kategori sedang (0,63).

DAFTAR PUSTAKA

- Aidoo, B., Sampson, K.B., and Philip, S.K., (2016), Effect of Problem Based Learning on Students' Achievement in Chemistry, *Journal of Education and Practice* **7(33)** : 103-108.
- Al-Fikry, I., Yusrizal, & Syukri, M., (2018), Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kalor, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, VI(1), 17-23.
- Anwar, M., (2014), The Effect Of Active-Cooperative Learning On Science Generic Skills Of Students In Chemical Kinetics Course For Prospectives Teachers, *Journal Of Education And Practice* **5 (31)** : 149-154.

- Brotosiswoyo, S. B, (2001), Hakikat Pembelajaran MIPA Di Perguruan Tinggi : Fisika. In D. T. MIPA, *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. PAU-PPAT Dikti,Depdiknas.
- Desriyanti, R., & Lazulva ., (2016), Penerapan Problem Based Learning Pada Pembelajaran Konsep Hidrolisi Garam Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(2), 70-78 .
- Ersoy, E., Nes'e B., (2013), The effects of problem-based learning method in higher education on creative thinking, *Journal Social and Behavioral Sciences*, 116 : 3494-3498.
- Fitriana, N., dkk, (2017), Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Hidrolisis Dan Keterampilan Generik Sains, *Journal Chemistry In Education* 6 (2): 55-59.
- Istianah, R., IS, K., MS, & Widodo, A. T., (2015), Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA , *Journal of Innovative Science Education*, IV : 1-10.
- Kemendikbud., (2014), *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014*, Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kusdiwelirawan, A., Hartini, T. I., & Najihah, A. R., (2015), Perbandingan Peningkatan Keterampilan Generik Sains Antara Model Inquiry Based Learning dengan Model Problem Based Learning, *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika* , I(2) : 19-23.
- Mayasari, P., Halim, A., dan Ilyas, S., (2013), Model Pembelajaran Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (JPSI)*, 57-67.
- Moerwani, P., & et al., (2001), Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi. In T. P. MIPA, *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. PAU-PPAT Dikti, Depdiknas.
- Nuryanto, Utami, B., & S, A. N., (2015), Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dilengkapi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/20, *Jurnal Pendidikan Kimia* , IV(4) : 87-94.
- Oktaviani, C., Nurmaliah, C., & Mahidin., (2017), Implementasi Model Problem Based Learning Terhadap Kreativitas Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 4 Banda Aceh, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, V, 12-19.
- Ratna, I., Yamtinah, S., Ashadi., Masykuri., Shidiq, A., (2017), The Implementation of Testlet Assessment Instrument in Solubility and Solubility Product Material for Measuring Students' Generic Science Skills, *ICTTE*. <https://doi.org/10.2991/iccte-17.2017.110>
- Sawitri, R.N., S,W.A.E., dan Mulyani, B., (2015), Upaya Peningkatan Kemampuan Analisis dan Presentasi Belajar Siswa Melalui Strategi Problem Based Learning (PBL) Dengan Media Laboratorium Pada Matei Pokok Stoikiometri Kelas X-MIA 3 SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)* 4 (4) : 103-108
- Susilo, A.B., (2012), Pengembangan Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Berpikir Kritis Siswa SMP, *Journal of Primary Educational* 1 (1) : 58-63
- Taber, K. S., (2016), Learning generic skills through chemistry education. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17(2) : 225–228. <https://doi.org/10.1039/C6RP90003H>
- Tosun, C, dan Erdal, S., (2013), The Effect of Problem Based Learning on Metacognitive Awareness and Attitudes Towards Chemistry of Prospective Teacher with Different Academic Backgrounds , *Australian Journal of teacher education*, 38 (3), 61-73

- Ulita, F., Sudarmin, dan Sunarto, W., (2017), Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa, *Chemistry in Education*, 6 (2) 16-21.
- Ulger, K., (2018), The Effect of Problem-Based Learning on the Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Visual Arts Education, *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* , 12(1).
- Wahyudi dan Nurhayati. 2014. Penerapan Model PBM dengan Pendekatan Inkuiri Untuk meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa pada Materi Optik Geometri. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY*. ISSN. 26 April 2014.
- Wasonowati, R.R., Redjeki, T., & Ariani, S.R., (2014), Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014, *Jurnal Pendidikan Kimia* , **III(3)** : 66-75.
- Yunita, L., Kusmiati, R., & D, N. A., (2016), Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Problem Based Learning Pada Konsep Sistem Koloid, *Seminar Nasional Pendidikan IPA-Biologi*, 74-80.
- Zakia, R., Khaldun, I., & Safitri, R., (2018), Pengaruh Problem Based Learning Melalui School Watching Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa di SMP, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, VI(1), 46-54.
- Zakiyah, H., Adlim., dan Abdul, H., (2014), Implementasi Model PBL pada Titrasi Asam Basa untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, **1 (1)** : 1-16.