

# EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DAN PEMBELAJARAN 5 M TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KIMIA

Ricardus Jundu<sup>1</sup> & Anti Kolonial Prodjosantoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Matematika STKIP Santu Paulus Ruteng, Jl. Jend. Ahmad Yani, No. 10

<sup>2</sup>FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

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

**Abstract: The Effectiveness of The Problem Based Learning and The 5 M Learning on Chemical Concept Understanding.** This study aims to know that the differences of the effectiveness of the PBL model and the 5 M learning on acid-base material on the concept understanding of the class XI of high school students of Setia Bakti Ruteng. This research is a quasi-experimental using nonequivalent control group design. The analysis of this study used one-way ANOVA. The results showed that there was no significant difference of the effectiveness between PBL model learning and 5 M learning in terms of the concept understanding of high school students of Setia Bakti Ruteng.

**Keywords:** scientific approach, problem based learning, concept understanding

**Abstrak: Efektivitas Penggunaan *Problem Based Learning* dan Pembelajaran 5 M Terhadap Pemahaman Konsep Kimia.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan efektivitas model PBL dan pembelajaran 5 M pada materi asam – basa terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Analisis yang digunakan yaitu ANAVA satu jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efektivitas yang signifikan antara pembelajaran model PBL dengan pembelajaran 5 M ditinjau dari pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng.

**Kata Kunci:** pendekatan saintifik, problem based learning, pemahaman konsep

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia memiliki Kurikulum yang selalu berubah. Perubahan kurikulum itu dibuat dengan tujuan mencerdaskan dan menghasilkan manusia yang berkarakter serta peka terhadap kemajuan sains dan teknologi. Pemenuhan tuntutan kurikulum harus ditunjang dengan kemampuan mengembangkan pembelajaran. Pada kurikulum 2013, keterampilan dan kreativitas siswa menjadi penting untuk dikembangkan.

Pada konsep yang bersifat abstrak seperti pelajaran kimia sebaiknya penggunaan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat menjadi acuan penting. Salah satu model pembelajaran yang sesuai yaitu model *problem based learning* (PBL). Penggunaan model PBL dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas (Tatar & Oktay, 2011). Model PBL mengacu pada masalah, guru hanya sebagai pembimbing dan siswa harus

aktif untuk melakukan penyelidikan dalam menyelesaikan masalah.

Permasalahan yang dikaji hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan model PBL akan meningkatkan rasa tanggung jawab siswa atas belajarnya sendiri, karena keterampilan itu yang akan dibutuhkan olehnya kelak dalam kehidupan nyata (Tatar & Oktay, 2011; Sungur & Tekkaya, 2006). Siswa akan menerapkan, menemukan, dan mempelajari sesuatu yang telah diketahuinya lewat berbagai sumber, termasuk sumber online, perpustakaan, dan para pakar.

Pembelajaran menggunakan PBL memberikan perubahan dalam proses pembelajaran yaitu dari pembelajaran berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (Park & Ertner, 2007). PBL memungkinkan siswa

terlibat dalam mempelajari beberapa hal yaitu; permasalahan dunia nyata, keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan menyelesaikan permasalahan, belajar antar disiplin ilmu, belajar mandiri, belajar menggali informasi, belajar bekerja sama, belajar keterampilan berkomunikasi (Tosun & Taskesenligil, 2013; Yoon et.al., 2012). Tujuannya terkait dengan penguasaan materi pengetahuan, keterampilan menyelesaikan masalah, belajar multidisiplin, dan keterampilan hidup.

Menurut Tan (2003) karakteristik yang dibahas dalam PBL yaitu; (1) permasalahan dunia nyata yang tidak terstruktur atau kurang terstruktur. Jika digunakan permasalahan simulasi, perlu dibuat senyata mungkin. (2) Permasalahan yang mencakup beberapa sudut pandang. (3) Permasalahan yang menantang siswa untuk menguasai pengetahuan baru. Pembelajaran dengan PBL menyebabkan siswa merasa tertantang untuk belajar dan bekerja secara kooperatif dalam memecahkan masalah (Tosun & Taskesenligil, 2013). PBL juga mempersiapkan siswa berfikir kritis, analisis, dan kreatif menemukan informasi dari berbagai macam sumber.

Model pembelajaran PBL menuntut siswa untuk aktif mendapatkan konsep yang dapat diterapkan dalam memecahkan masalah. Siswa diharapkan mampu mengeksplorasi sendiri konsep yang harus mereka kuasai. Keaktifan siswa dalam PBL juga membantu siswa untuk mengembangkan berbagai keterampilan, seperti keterampilan berkomunikasi, berargumentasi dan investigasi (Wilder, 2014; Witte & Rogge, 2014). Peningkatan aspek kognitif dan keterampilan siswa didukung oleh pendekatan saintifik yang menekankan pada dimensi pedagogik modern sesuai Kurikulum 2013. Dengan demikian, penggabungan model PBL dengan pendekatan saintifik dapat memberikan manfaat yang besar pada perkembangan siswa dalam proses pembelajaran.

Pemahaman konsep bergantung pada identifikasi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan persoalan (Schunk, 2012: 410; Demircioğlu & Yadigaroglu, 2014). Identifikasi yang bervariasi dapat mempengaruhi pemahaman sehingga cara mengidentifikasi dalam memecahkan persoalan perlu diperhatikan dengan baik.

Pengetahuan awal siswa juga dibutuhkan sehingga siswa mampu mengelola pengetahuan yang sudah ada untuk memudahkan proses pemecahan masalah (Kelly & Finayson, 2007). Pengolahan berbagai informasi yang dimiliki menunjukkan pemahaman siswa berkaitan dengan konsep penting yang dibutuhkan dalam analisis suatu persoalan.

Mauke et al. (2013) menyatakan bahwa pemahaman atau komprehensi merupakan tingkat kemampuan yang mengharapkan siswa untuk mampu memahami arti atau konsep, situasi, serta fakta. Sedangkan, Sadler (Akkuzu & Uyulgan, 2013) memandang pemahaman konsep yaitu *“If the meaning of the term is not fully understood, then everything involving that term that the subject encounters tends to have problems”*. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan mengidentifikasi gagasan/pemikiran yang sesuai dalam menjelaskan suatu permasalahan dan mampu menghubungkan berbagai konsep secara tepat. Belajar memahami akan lebih baik dari pada menghafal konsep karena belajar dengan cara menghafal akan menyebabkan konsep itu dikuasai hanya sementara waktu saja.

Pelajaran kimia menggunakan istilah dan bahasa kimia yang sangat berbeda, serta sejumlah konsep abstrak (Rusminiati et al., 2015). Pendekatan guru dalam mengajar menjadi penting agar siswa dapat belajar kimia yang abstrak dengan lebih mudah, misalnya melalui belajar secara kontekstual sesuai dengan kehidupan sehari-hari (Savinainen & Scott, 2002). Kimia yang abstrak dapat dipelajari secara menyenangkan oleh siswa dengan merubah pola transfer ilmu menjadi penyusun dan penemuan ilmu secara langsung oleh siswa (Handayani et al., 2015). Belajar yang menyenangkan juga tergantung pada kreativitas guru dalam mengelola pembelajaran, misalnya menggunakan pendekatan dan media pembelajaran yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Kumpha et al., 2014).

Pembelajaran di kelas tidak bisa menjamin siswa memahami konsep yang dipelajari karena siswa cenderung mengalami kesulitan menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman yang ditemukan siswa setiap hari (Hye et.al., 2012). Peningkatan pemahaman konsep kimia dapat dilakukan menggunakan pembelajaran berbasis

inkuiri dan kegiatan praktikum (Supasorn, 2012; Korganci et al., 2015; Demircioğlu et al., 2005). Pemahaman konsep juga dapat meningkat apabila menggunakan pembelajaran PBL. Kesulitan siswa untuk memahami konsep sering terjadi ketika pembelajaran yang berlangsung di kelas hanya menggunakan kegiatan presentasi (Furiö et al., 2005). Dengan demikian, untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dibutuhkan proses pembelajaran yang direncanakan secara tepat.

## METODE

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimen semu. Penelitian eksperimen ini dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada kelompok kemudian melihat pengaruh adanya pemberian perlakuan kepada kelompok. Desain penelitian ini menggunakan *nonequivalent control group design* (Creswell, 2015:607, Campbell & Stanley, 1963: 47).

Desain penelitiannya menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Kelompok eksperimen 1 diberikan perlakuan menggunakan model PBL dan kelompok eksperimen 2 menggunakan pembelajaran 5 M yang biasa digunakan guru. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

No	Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
1	Eksperimen 1	$O_1$	$X_1$	$O_2$
2	Eksperimen 2	$O_1$	$X_2$	$O_2$

Keterangan:

$O_1$  : Pretest

$O_2$  : Posttest

$X_1$  : Pembelajaran model PBL.

$X_2$ : Pembelajaran 5 M.

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng tahun pelajaran 2016/2017. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel berupa kelompok secara sederhana dengan randomisasi kelompok (Dantes, 2012: 44).

Penelitian ini memiliki 2 variabel yang menjadi acuan penting untuk dianalisis. Variabel bebas yang digunakan yaitu pembelajaran dengan model PBL dan pembelajaran 5 M yang biasa dipakai guru. Variabel terikat yang digunakan yaitu pemahaman konsep. Pemahaman konsep yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu pada materi larutan asam - basa. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa nilai pemahaman konsep. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *test* dalam bentuk uraian.

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui data secara deskriptif dan pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis *Analysis of Variance* (ANOVA) satu jalur. Teknik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, sehingga dapat ditarik kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil tes pemahaman konsep diperoleh dari *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan. Tujuan dari *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pemahaman konsep siswa. Data hasil pemahaman konsep dijabarkan pada Tabel 2.

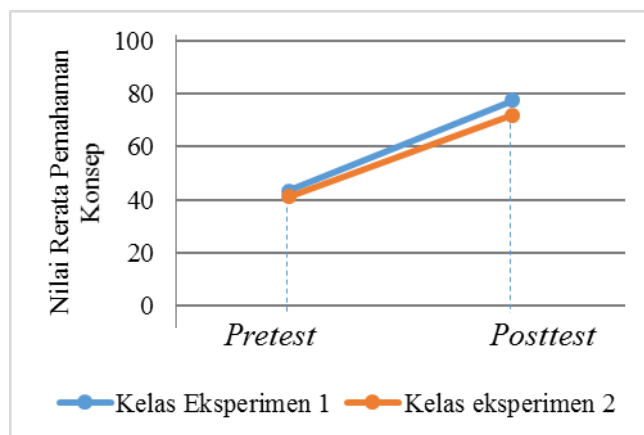
Tabel 2. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep

No.	Deskripsi	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		Eksperimen 1	Eksperimen 2	Eksperimen 1	Eksperimen 2
1.	Rerata	43,42	41,14	77,63	71,87
2.	Nilai Minimum	20,83	29,16	54,16	50
3.	Nilai Maksimum	62,50	70,83	95,83	91,66
4.	Simpangan Baku	12,98	12,25	11,30	11,93

Keterangan: Nilai berskala 0-100

Pemberian perlakuan pada setiap kelas membantu meningkatkan pemahaman konsep. Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah adanya perlakuan dilihat dari perbandingan hasil sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi

perlakuan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hasil yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peningkatan Hasil Pemahaman Konsep

Hipotesis bertujuan untuk membandingkan efektivitas pembelajaran dengan model PBL dan 5 M ditinjau dari pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng pada materi larutan asam - basa. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui normalitas dan homogenitas dari pemahaman konsep siswa.

Hasil analisis normalitas n-gain pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai signifikansi

dari kedua kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2, berturut-turut 0,363 dan 0,263 lebih besar dari taraf signifikan 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada taraf signifikan 0,05 sampel dari kedua kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas n-gain pemahaman konsep dengan statistik uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program SPSS 22. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

KELAS	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kelas eksperimen 2	0,121	24	0,200*	0,949	24	0,263
kelas eksperimen 1	0,141	19	0,200*	0,948	19	0,363

Hasil analisis homogenitas n-gain pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari kedua kelas eksperimen yaitu 0,350 lebih besar dari taraf signifikan 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada taraf signifikan 0,05, variansi data pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 homogen. Hasil uji homogenitas n-gain pemahaman konsep dengan statistik uji *Levene* menggunakan program SPSS 22. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,893	1	41	0,350

Uji hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas pembelajaran dengan model PBL dan pembelajaran 5 M ditinjau dari pemahaman konsep materi larutan asam - basa pada siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng. Hipotesis awal ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dijabarkan sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak ada perbedaan yang signifikan efektivitas antara pembelajaran dengan model PBL dan pembelajaran 5 M ditinjau dari pemahaman konsep pada taraf signifikansi 0,05 siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng;

$H_a$ : Ada perbedaan yang signifikan efektivitas antara pembelajaran model PBL dengan pembelajaran 5 M ditinjau dari pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Setia Bakti Ruteng.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,060 lebih besar dari

taraf signifikansi 0,05. Nilai signifikansi yang lebih besar dari taraf signifikansi memberikan informasi bahwa Hipotesis awal ( $H_0$ ) diterima dan Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 tidak ada perbedaan yang signifikan efektivitas penggunaan pembelajaran dengan model PBL dibandingkan pembelajaran 5 M ditinjau dari pemahaman konsep siswa kelas XI IPA SMA Setia Bakti Ruteng. Data hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Penelitian**

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,102	1	0,102	3,737	0,060
Within Groups	1,124	41	0,027		
Total	1,227	42			

Pendekatan saintifik menjadi acuan penting dalam Kurikulum 2013. Penggunaan pendekatan saintifik mengutamakan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Berbeda dengan kurikulum sebelumnya, guru lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berpusat pada siswa menuntut partisipasi siswa lebih banyak dan guru menjadi pendamping siswa dalam belajar. Pendekatan saintifik bisa diterapkan dalam beberapa model pembelajaran dan salah satunya yaitu model pembelajaran PBL. Ranah kognitif siswa diharapkan dapat meningkat akibat penggunaan model PBL dengan pendekatan saintifik.

Pemahaman konsep siswa dalam belajar menunjang peningkatan hasil belajar siswa. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik cenderung memperoleh hasil belajar yang baik. Pemahaman konsep dalam penelitian ini diukur menggunakan instrumen tes pada materi larutan asam basa. Tes yang digunakan merupakan tes uraian. Tes uraian ini digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa pada materi larutan asam – basa.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ada peningkatan pemahaman konsep siswa dengan adanya perlakuan pembelajaran menggunakan

model PBL dengan pendekatan saintifik pada materi larutan asam – basa untuk siswa kelas XI IPA SMA Setia Bakti Ruteng. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep pada kedua kelas perlakuan. Faktor yang menyebabkan terjadinya peningkatan pemahaman konsep siswa yaitu pendekatan saintifik yang diterapkan pada kedua kelas.

Pengaruh adanya perlakuan dalam pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan saintifik menyebabkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa. Siswa didorong dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan sehingga mereka cenderung terpacu untuk menguasai konsep. Kurangnya pemahaman konsep akan berpengaruh pada sulitnya penyelesaian masalah yang diberikan.

Pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran yang sesuai juga turut berperan penting dalam peningkatan pemahaman konsep siswa. Pada kelas eksperimen 1 menggunakan pembelajaran model PBL yang mengarahkan siswa pada pembelajaran berbasis masalah. Model pembelajaran mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa sehingga pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi syarat

utama dalam tercapainya tujuan pembelajaran di kelas.

Pembelajaran 5 M merupakan pendekatan pembelajaran yang sering digunakan guru. Kelas yang menerapkan pembelajaran 5 M yaitu kelas eksperimen 2. Pembelajaran 5 M sering digunakan karena menjadi acuan penting dalam Kurikulum 2013. Penggunaan pembelajaran 5 M juga mengutamakan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Perbedaannya dengan pembelajaran model PBL terletak pada langkah pembelajarannya.

Pemahaman konsep siswa dengan adanya perlakuan menggunakan pembelajaran 5 M juga menunjang peningkatan hasil belajar siswa. Hasil tes pemahaman konsep siswa menunjukkan bahwa ada peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diberi perlakuan menggunakan pembelajaran 5 M pada materi larutan asam – basa untuk siswa kelas XI IPA SMA Setia Bakti Ruteng. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik cenderung memperoleh hasil belajar yang baik.

Ranah kognitif siswa terjadi peningkatan akibat penggunaan pembelajaran 5 M. Namun, ketika dibandingkan dengan pembelajaran model PBL, peningkatan pemahaman konsep siswa lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa pada kedua kelas eksperimen. Dengan demikian, kelas yang menggunakan model PBL maupun pembelajaran 5 M sama – sama meningkatkan pemahaman konsep siswa tetapi kelas yang menggunakan model PBL lebih tinggi peningkatan pemahamannya.

Pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran yang sesuai juga turut berperan penting dalam peningkatan pemahaman konsep siswa. Model pembelajaran yang sesuai acuan Kurikulum 2013 mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa, sehingga pemilihan model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang tepat menjadi syarat utama dalam tercapainya tujuan pembelajaran di kelas.

Pendekatan saintifik sebagai standar pendekatan yang disarankan Kurikulum 2013 memberikan pengaruh dalam peningkatan pemahaman konsep siswa XI IPA SMA Setia Bakti Ruteng pada materi larutan asam – basa. Pendekatan saintifik pada kelas eksperimen 1 dan

eksperimen 2 memiliki manfaat yang sama dalam meningkatkan pemahaman konsep. Peningkatan ini dibuktikan dengan adanya peningkatan rata-rata pemahaman konsep siswa pada kedua kelas.

Pada hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efektivitas yang signifikan pada kedua kelas perlakuan. Artinya, perlakuan pada siswa menggunakan model PBL maupun pembelajaran 5 M efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Kedua perlakuan itu memiliki kesamaan dalam penekanan pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga siswa cenderung menjadi aktif dalam belajar. Hal ini secara jelas disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan perbandingan hasil pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep untuk kedua kelas. Peningkatan terjadi karena kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 sama-sama menggunakan pendekatan saintifik dengan pembelajaran berpusat pada siswa. Gambar 1 menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan pada kelas eksperimen 2 setelah adanya perlakuan. Perbedaan hasil ini disebabkan adanya perbedaan perlakuan pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Namun, perbedaan peningkatan pemahaman konsep kedua kelas perlakuan tidak terlalu signifikan. Hal ini dapat secara jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Model PBL lebih menekankan pemahaman konsep untuk bisa menyelesaikan masalah. Penekanan pada pemahan konsep sebagai dasar pemecahan masalah menyebabkan model PBL lebih membantu siswa dalam menyelesaikan masalah. Tuntutan untuk bisa memecahkan persoalan membuat siswa terpacu dan termotivasi untuk menguasai konsep dengan baik. Dengan demikian, keaktifan siswa meningkat dengan adanya proses pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga membantu dalam peningkatan pemahaman konsepnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efektivitas yang signifikan antara pembelajaran model PBL dengan pembelajaran

5 M yang sering diterapkan guru di kelas. Hal ini disebabkan karena kedua kelas menggunakan pendekatan saintifik yang mengarahkan siswa untuk berperan aktif dengan pembelajaran berpusat pada siswa. Namun, berdasarkan data peningkatan hasil pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai pemahaman konsep siswa yang menggunakan model PBL lebih tinggi dari siswa yang menggunakan pembelajaran 5 M.

## DAFTAR RUJUKAN

- Akkuzu, N. & Uyulgan, M. A. 2016. "An Epistemological Inquiry Into Organic Chemistry Education: Exploration Of Undergraduate Students' Conceptual Understanding Of Functional Groups". *Chemistry Education Research and Practice*, 36 – 57,
- Campbell, D. T & Stanley, J. C. 1963. *Experimental and Quasi-Experiment Designs for Research*. USA: Houghton Mifflin Company.
- Creswell, J. 2015. *Riset Pendidikan Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif*. (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto). New Jersey : Pearson Education, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 1994)
- Dantes, N. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : ANDI.
- Demircioğlu, G. & Yadigaroglu, M. 2014. "A Comparison Of Level Of Understanding Of Student Teachers And High School Students Related To The Gas Concept". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2890 – 2894.
- Demircioğlu, G., Ayas, A. & Demircioğlu, H. 2005. "Conceptual Change Achieved Through A New Teaching Program On Acids And Bases". *Chemistry Education Research and Practice*, 6, 36 – 51.
- Furió, C., Más, Calatayud, M. L., Guisasola, J., Furió, C. & Gómez. 2005. "How Are The Concepts And Theories Of Acid-Base Reactions Presented? Chemistry In Textbooks And As Presented By Teachers. *International Journal of Science Education*, 27, 1337-1358.
- Handayani, I. D., Karyasa, I. W. & Suardana, I. N. 2015. "Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa SMA yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning". *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5, 1-12.
- Hye, Chu, E., Treagust, D. F., Yeo, S. & Zadnik, M. 2012. "Evaluation Of Students' understanding Of Thermal Concepts In Everyday Contexts". *International Journal of Science Education*, 34, 1509 – 1534.
- Kelly, O. C. & Finlayson, O. E. 2007. "Providing Solutions Through Problem – Based Learning For The Undergraduate 1<sup>st</sup> Year Chemistry Laboratory". *Chemistry Education Research and Practice*, 8, 347 – 361.
- Korganci, N., Miron, C., Dafinei, A. & Antohe, S. 2015. "The Importance Of Inquiry-Based Learning On Electric Circuit Models For Conceptual Understanding". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2463 – 2468.
- Kumpha, P., Suwannoi, P. & Treagust, D. F. 2014. Thai Grade 10 Students Conceptual Understanding Of Chemical Bonding". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 657-662.
- Mauke, M., Sadia, I. W. & Suastra, I. W. 2013. "Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran IPA-Fisika di MTs Negeri Negara". *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Park, S. H. & Ertmer, P. A. 2007. "Impact Of Problem-Based Learning (Pbl) On Teachers' Beliefs Regarding Technology Use". *Journal of Research on Technology in Education*, 40, 247 – 267.
- Rusminiati, N. N., Karyasa, I. W. & Suardana. 2015. "Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Antara Yang Dibelajarkan Dengan Model Pembelajaran Project

- Based Learning dan Discovery Learning". *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5, 1-11.
- Savinainen, A. & Scott, P. 2002. "Using The Force Concept Inventory To Monitor Student Learning And To Plan Teaching. *IOP Publishing Ltd; PHYSICS EDUCATION*, 37, 53-58.
- Schunk, D. H. 2012. *Teori-Teori Pembelajaran : Perspektif Pendidikan*. Terjemahan Eva Hamdiah & Rahmat Fajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sungur, S. & Tekkaya, C. 2006. Effect Of Problem – Based Learning And Traditional Instruction On Self – Regulated Learning". *The Journal of Educational Research*, 99, 307 – 320.
- Supasorn, S. 2012. "Enhancing Undergraduates' Conceptual Understanding Of Organic Acid-Base-Neutral Extraction Using Inquiry-Based Experiments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4643 – 4650.
- Tan, O. S. 2003. *Problem-Based Learning Inovation : Using problems to power learning in the 21<sup>st</sup> century*. Singapore: Cengage Learning.
- Tatar, E. & Oktay, M. 2011. "The Effectiveness Of Problem – Based Learning On Teaching The First Law Of Thermodynamics". *Research in Science & Technological Education*, 29, 315 – 332.
- Tosun, C. & Taskesenligil, Y. 2013. "The Effect Of Problem-Based Learning On Undergraduate Students' Learning About Solutions And Their Physical Properties And Scientific Processing Skills". *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 36 – 50.
- Wilder, S. 2014. "Impact Of Problem – Based Learning On Academic Achievement In High School: A Systematic Review". *Educational Review*, 1 – 21.
- Witte, K. & Rogge, N. 2014. "Problem – Based Learning In Secondary Education: Evaluation By An Experiment". *Education Economics*, 1-22.
- Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D. & Chandrasegaran, A. 2012. "The Efficacy Of Problem – Based Learning In An Analytical Laboratory Course For Pre-Service Chemistry Teachers". *International Journal of Science Education*, 1-24.