

The Influence of Project-Based Learning of Chemical Products on Concept Understanding and Science Process Skills of Class X Mechanical Engineering Students at SMK Negeri 2 Samarinda

Lukiyati*

SMK Negeri 2 Samarinda

ABSTRACT: Project-based learning is a complex task based on challenging questions or problems, involving students in design, problem solving, decision making, or investigative activities, giving students the opportunity to work autonomously then produce products. The study aims to determine the effect of project-based learning of chemical products on understanding the concepts and science process skills of high school students. The research method was an experiment using modified pretest-posttest group comparison design. The sampling technique used is cluster random sampling. Class X TP 1 as an experimental class and class X TP 2 as a control class. The analysis technique used is the average difference test, the effect analysis between variables, and the determination of the coefficient of determination. The results obtained by the average learning outcomes and science process skills of the experimental class 80.61 and 80.89 while the control class 77.08 and 74.64. Analysis of influence between variables resulted in biserial coefficient values of 0.33 for learning outcomes and 0.40 for science process skills. Calculation of the coefficient of determination of the effect of project-based learning contributes 10.89% to learning outcomes and 16% to science process skills. Based on the results of the study, it was concluded that project-based learning had an effect on the understanding of concepts and science process skills of class X TP students of SMKN 2 Samarinda on solubility and solubility products.

Article History

Received: 17-11-2022

Accepted: 20-11-2022

Keywords

understanding of concepts, skills of science process, project-based learning

Introduction

Ilmu Kimia adalah ilmu yang mempelajari materi dan perubahannya. Unsur dan senyawa adalah zat-zat yang terlibat dalam perubahan kimia. Untuk mengetahui ciri suatu senyawa, kita perlu mengetahui sifat-sifat fisiknya, yang dapat diamati tanpa mengubah identitasnya, dan sifat-sifat kimia, yang dapat ditunjukkan hanya melalui perubahan kimia. Ilmu kimia terkesan sulit pada tingkat dasarnya diantaranya: kimia memiliki perbendaharaan kata yang sangat khusus dan beberapa konsepnya bersifat abstrak (Chang, 2005).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia kelas X SMKN 2 Samarinda bahwa sebenarnya siswa memiliki rasa ingin tahu yang besar terhadap pembelajaran kimia, hal ini ditunjukkan dengan sikap aktif dan positif terhadap kegiatan praktikum yang dilakukan oleh guru. Pada proses pembelajaran di kelas siswa pasif terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. KBM di kelas terkesan monoton karena siswa hanya mendapatkan materi kimia dengan metode ceramah dan kegiatan mengerjakan LKS saja

CONTACT: Lukiyati ✉ smkn2smd@yahoo.co.id

© 2022 The Author(s). Published by Literasi Nusantara Publisher.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

walaupun SMKN 2 Samarinda sudah menggunakan Kurikulum 2013. Pada mata pelajaran kimia di SMKN 2 Samarinda Kriteria Ketuntasan Minimal adalah 70. Salah satu yang menghambat meningkatnya pembelajaran yang efektif adalah kurangnya keterlibatan langsung siswa terhadap proses pembelajaran. Siswa hanya mendapatkan interaksi satu arah karena kegiatan praktikum atau kegiatan pembelajaran yang menyeimbangkan penilaian afektif dan psikomotorik belum dilakukan dengan sebagaimana fungsinya. *Project-based learning* merupakan tugas-tugas kompleks, yang didasarkan pada pertanyaan-pertanyaan yang menantang atau permasalahan, yang melibatkan para siswa di dalam desain, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, atau aktivitas investigasi; memberi peluang para siswa untuk bekerja secara otonomi dengan periode waktu yang lama; dan akhirnya menghasilkan produk- produk yang nyata atau presentasi- presentasi (Thomas, 2000).

PjBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan insvestigasi dan memahaminya. *PjBL* adalah pembelajaran dengan menggunakan proyek sebagai metode pembelajaran. Para siswa bekerja secara nyata, seolah-olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistik (Mahanal, 2009).

Inti kegiatan pembelajaran proyek adalah memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa sehingga siswa dapat memaknai simbol-simbol, teori-teori dan manfaat dari belajar kimia (Mulyani, 2011). Hal ini perlu dilakukan mengingat simbol dan teori tersebut bersifat abstrak. Ketertarikan terhadap sesuatu yang tidak diketahui manfaatnya akan sangat kecil. Jika saja bukan karena nilai yang diberikan oleh guru, siswa tidak akan berminat belajar kimia. Perlu dilakukan arahan kepada siswa agar dapat menggunakan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, menemukan arti kimia dalam kehidupan nyata (Medine, *et al.*, 2010).

Penugasan proyek dapat dikembangkan dalam banyak hal, seperti penyampaian materi, lingkup kontekstual dan pembelajaran kooperatif (Rais, 2010). Penugasan proyek menekankan suatu produk ilmiah, memberikan pengertian kontekstual kepada siswa (Susanti, 2008). Proyek juga dilakukan dalam satu tim kerja ilmiah untuk memacu siswa dalam kerja kooperatif.

Penelitian-penelitian tentang *PjBL* sudah banyak dilakukan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan Katharina, *et al.*, (2010), menyatakan bahwa pembelajaran dengan proyek dapat meningkatkan sikap positif terhadap materi ajar yang diberikan. Metode proyek akan meningkatkan kontekstual sehingga materi yang diberikan dianggap berguna dalam kehidupan nyata (Wasis, 2008). Sikap positif pada materi ajar memberikan pengaruh yang besar.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa SMK kelas X TP (Teknik Pemesinan) pada pengaruh model *PjBL* pada pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, (2) Untuk mengetahui peningkatan ketrampilan proses sains siswa SMK kelas X TP pada pengaruh model *PjBL* pada pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, (3) Untuk mengetahui tanggapan siswa SMA kelas X TP terhadap penerapan model *PjBL* pada pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Method

Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya (Sudjana, 2002). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X TP (Teknik Pemesinan) SMKN 2 Samarinda tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas X TP 1 dan X TP 2. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012).

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *cluster random sampling*. Pengambilan sampel penelitian di dalam populasi berupa kelompok yang dilakukan secara acak, dimana kelas-kelas tersebut yang berdistribusi normal dan memiliki homogenitas yang sama. Salah satu kelas bertindak sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Metode dokumentasi dilakukan dengan mengambil dokumen atau data- data yang mendukung penelitian. Hal ini mengenai nama-nama siswa anggota populasi dan data nilai ujian semester ganjil mata pelajaran kimia.

Data yang dikumpulkan digunakan untuk analisis tahap awal. Metode tes digunakan untuk mendapatkan data tentang pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan pembelajaran *PjBL* maupun siswa yang tidak diajar dengan menggunakan pembelajaran *PjBL* untuk materi kimia kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Perangkat tes yang digunakan adalah soal-soal berupa pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Metode observasi dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung terutama pada sikap dan keterampilan laboratorium siswa. Metode observasi ini digunakan untuk mengetahui pencapaian keterampilan proses sains siswa pada ranah sikap dan keterampilan laboratorium siswa. Pengamatan sikap dan keterampilan laboratorium kedua kelas dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan oleh guru pengampu dan observer. Angket berguna untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran *PjBL* yang telah diberikan pada siswa di akhir seluruh pertemuan kegiatan pembelajaran.

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: (1) Menyusun skenario pembelajaran yang sesuai dan menyusun perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kegiatan siswa (LKS), (2) Menyusun instrumen penelitian berupa soal tes obyektif, lembar observasi dan lembar angket kepada kelas yang telah ditentukan, (3) Melakukan konsultasi instrumen, (4) Melakukan uji coba soal untuk mengetahui validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes, (5) Penentuan sampel melalui uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan nilai ulangan harian.

Tahap Pelaksanaan yang dilakukan antara lain: (1) Pemberian *pretest* kepada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, (2) Pemberian perlakuan kepada kelompok eksperimen yaitu menerapkan metode pembelajaran *PjBL* dengan bantuan LKS, (3) Pemberian perlakuan kepada kelompok kontrol yaitu tanpa menggunakan metode *PjBL*, (4) Pemberian *posttest* kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, (5) Tahap pengukuran hasil eksperimen. Pada tahap ini, pengukuran atau penilaian pada sikap siswa dilakukan pada saat

proses pembelajaran. Penilaian untuk soal kognitif dilakukan setelah memperoleh pembelajaran, sedangkan untuk keterampilan laboratorium dilakukan saat proses pembelajaran. Penilaian pada sikap siswa menggunakan angket, untuk keterampilan laboratorium dengan menggunakan lembar observasi, sedangkan penilaian pada soal kognitif dengan menggunakan tes obyektif. Tahap akhir dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis data, melaporkan hasil penelitian, dan menarik kesimpulan.

Results and Discussion

Analisis data akhir dilakukan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan. Data yang digunakan untuk analisis data akhir yaitu *pretest*, *posttest*, nilai observasi, dan data hasil angket respon siswa. Daftar nilai *posttest* hasil belajar kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan daftar nilai *posttest* KPS kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut data nilai *posttest* KPS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data nilai *posttest* hasil belajar ranah pengetahuan

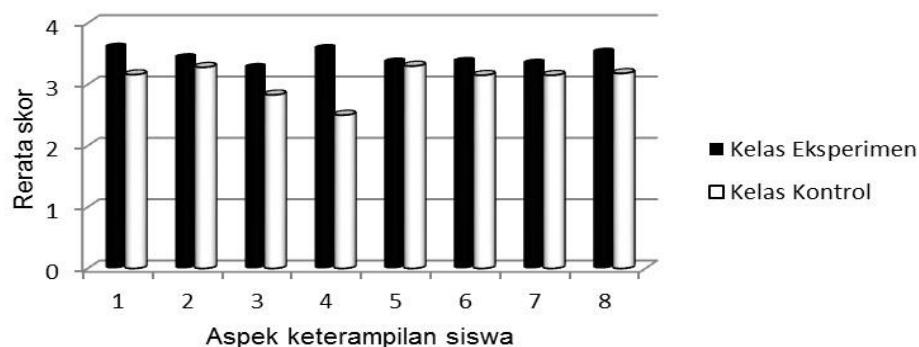
Kelas	N	Rata-rata	SD	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Eksperimen	36	80,61	6,829	90	60
Kontrol	36	77,08	6,508	87	60

Tabel 2. Data nilai *posttest* kps

Kelas	N	Rata-rata	SD	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Eksperimen	36	80,88	9,97	98	60
Kontrol	36	74,64	9,62	88	50

Analisis data tahap akhir akan dilihat perbandingan langsung hasil *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol setelah pembelajaran selesai. Pada analisis tahap akhir dilakukan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan dua rata-rata, uji besarnya pengaruh perlakuan terhadap hasil belajar, analisis deskriptif untuk aspek kognitif, keterampilan, sikap, keterampilan proses sains, dan analisis angket.

Perbandingan nilai aspek keterampilan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.

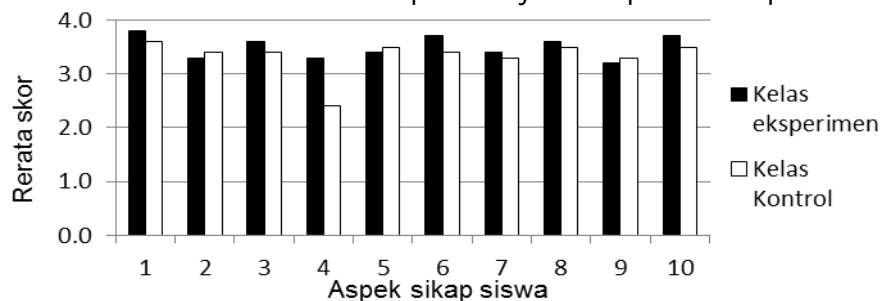


Gambar 1. Grafik rata-rata penilaian tiap aspek ranah keterampilan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Keterangan:

1. Kelengkapan keselamatan kerja
2. Persiapan alat dan bahan
3. Keterampilan menggunakan alat dan bahan praktikum
4. Penguasaan prosedur praktikum
5. Kerjasama kelompok
6. Ketepatan waktu dalam menyelesaikan praktikum
7. Kebersihan tempat dan alat praktikum
8. Membuat laporan praktikum

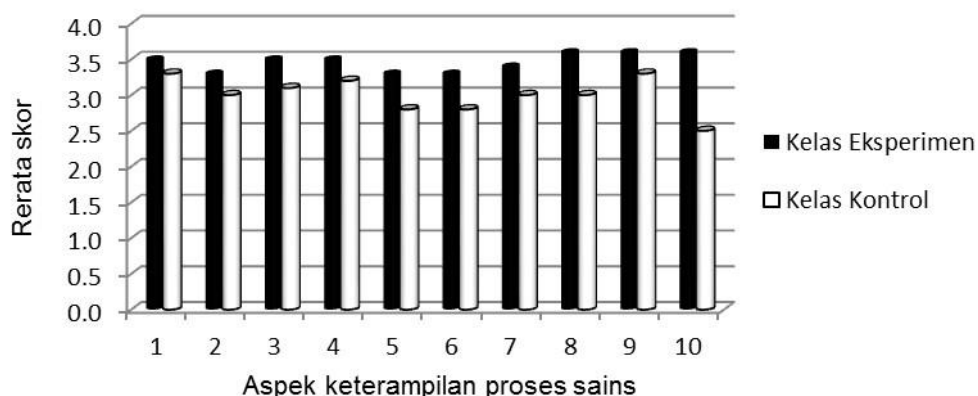
Data hasil ranah sikap disajikan dalam bentuk grafik. Perbandingan hasil belajar ranah sikap pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 2. Data hasil ranah sikap disajikan dalam bentuk grafik. Pencapaian siswa pada setiap aspek keterampilan proses sains berdasarkan observasi selama pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik penilaian tiap aspek sikap kelas eksperimen dan kontrol

Keterangan:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. Kehadiran | 6. Rasa ingin tahu |
| 2. Disiplin | 7. Kejujuran |
| 3. Percaya diri | 8. Toleransi |
| 4. Kritis | 9. Gotong raya |
| 5. Tanggungjawab | 10. Sopan santun |



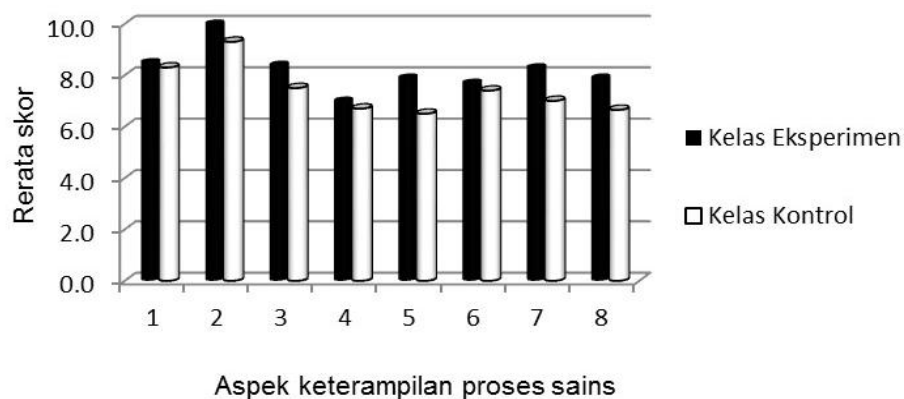
Gambar 3. Hasil observasi tiap aspek keterampilan proses sains

Keterangan :

1. Mengamati
2. Meramalkan
3. Berhipotesis

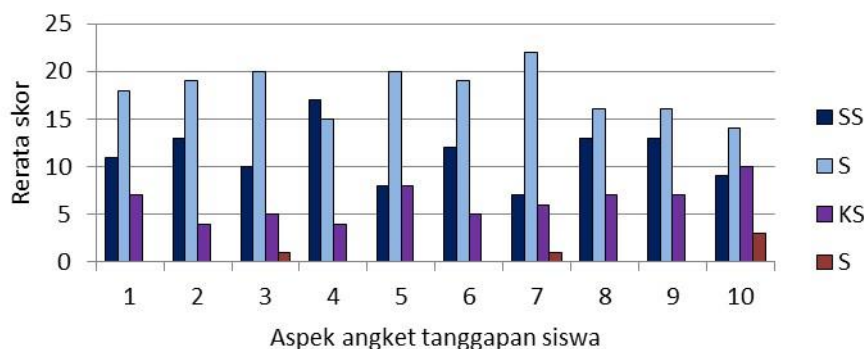
4. Mengajukan pertanyaan
5. Merancang percobaan
6. Menggunakan alat bahan
7. Mengelompokkan
8. Menafsirkan
9. Menerapkan konsep
10. Berkomunikasi

Data hasil tes menggunakan soal keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui pengaruh keterampilan model *project-based learning* terhadap keterampilan proses sains. Soal yang digunakan berbentuk uraian yang berjumlah 10 soal dan digunakan untuk mengukur 8 aspek keterampilan proses sains yaitu: (1) mengamati, (2) mengelompokkan, (3) menafsirkan, (4) meramalkan, (5) mengajukan pertanyaan, (6) berhipotesis, (7) merencanakan percobaan, dan (8) menerapkan konsep. Gambar 4. menunjukkan hasil *posttest* pada setiap aspek keterampilan proses sains siswa terhadap keterlaksanaan pembelajaran *PjBL* pada setiap pernyataannya ditunjukkan dalam bentuk grafik.



Gambar 4. Hasil *posttest* tiap aspek kps siswa

Setelah dilakukan pembelajaran dengan model *project-based learning*, siswa diminta mengisi angket respon penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran. Hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa terhadap keterlaksanaan pembelajaran *PjBL* pada setiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekapitulasi hasil angket tanggapan siswa

Keterangan :

1. Saya senang dan termotivasi mempelajari kimia dengan menggunakan model pembelajaran *PjBL*
2. Pelaksanaan pembelajaran *PjBL* memudahkan saya dalam memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
3. Pelaksanaan pembelajaran *PjBL* dapat meningkatkan keingintahuan saya lebih jauh tentang kimia
4. Belajar kimia dengan model pembelajaran *PjBL* memberi kesempatan kepada saya untuk berpendapat dan bertukar pikiran dengan teman dalam diskusi
5. Masalah yang diberikan oleh peneliti mendorong saya untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber
6. Saya merasa senang dapat merancang percobaan sendiri dalam kegiatan praktikum materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
7. Dengan model *PjBL*, saya menjadi mengerti tentang beberapa konsep kimia yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari
8. Pelaksanaan pembelajaran dengan model *PjBL* dapat meningkatkan kemampuan saya untuk mengingat materi hidrolisis garam
9. Pelaksanaan pembelajaran dengan model *PjBL* cocok untuk materi kelarutan dan hasil kelarutan
10. Pelaksanaan pembelajaran dengan model *PjBL* perlu diterapkan untuk materi pelajaran yang lain

Data pada Gambar 5. memperlihatkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran *PjBL*. Hal ini ditunjukkan dari rerata perolehan skor mencapai 31 yang termasuk dalam interval skor dengan kriteria sangat baik dan baik. Oleh karena itu, pembelajaran *PjBL* mendapat respon baik sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran kimia materi Ksp.

Berdasarkan analisis uji pengaruh antar variabel, hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh model *PjBL* pada materi Ksp berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa. Perhitungan pengaruh antar variabel menggunakan koefisien korelasi biserial untuk hasil belajar menghasilkan nilai r_b bernilai positif yaitu sebesar 0,33 (korelasi rendah) dan untuk hasil KPS sebesar 0,44 (korelasi sedang). Berdasarkan hasil perhitungan koefisien determinasi (KD), disimpulkan bahwa model *PjBL* pada materi Kps memberikan pengaruh sebesar 10,89% terhadap hasil belajar siswa dan 19,36% terhadap KPS siswa.

Koefisien determinasi digunakan untuk menentukan besarnya kontribusi antar variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai koefisien determinasi

Data	Koefisien Biserial	Koefisien Determinasi
Hasil Belajar	0,33	10,89%
KPS	0,40	16%

Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis nilai koefisien determinasi, model *PjBL* berkontribusi 10,89% terhadap hasil belajar dan 16% terhadap KPS siswa. Perhitungan ketuntasan belajar ini mengacu pada KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang digunakan sekolah, yaitu sebesar 70. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80,61 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol sebesar 77,08.

Hasil perhitungan persentase ketuntasan belajar klasikal kelas eksperimen adalah 91,67% untuk yang tuntas dan 8,33% tidak mencapai ketuntasan. Persentase ketuntasan kelas kontrol sebesar 89% dan 11% tidak mencapai ketuntasan. Data terkait keterampilan proses sains hasil tes dan observasi sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran *PjBL* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa (Wahyudi dan Marjono, 2015). Pada hasil keterampilan berkomunikasi menunjukkan bahwa data mendukung model *PjBL* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa.

Data lain dari penelitian Adiin (2014) nilai prestasi belajar kognitif siswa dengan model pembelajaran berbasis proyek mempunyai rata-rata lebih tinggi dari pada siswa kelas yang menggunakan model ceramah, diskusi dan lain-lain, yang membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa.

Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *PjBL* berpengaruh terhadap terhadap hasil belajar ranah pengetahuan siswa kelas X TP (Teknik Pemesanan) SMK Negeri 2 Samarinda pada materi Ksp sebesar 10,89% proporsi siswa kelas eksperimen sebesar 36 siswa yang mencapai kategori rendah dan sangat baik pada aspek afektif lebih tinggi daripada kelas kontrol. Model *PjBL* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X TP (Teknik Pemesanan) SMK Negeri 2 Samarinda pada materi Ksp yakni sebesar 16%. Model *PjBL* berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa kelas X TP (Teknik Pemesanan) SMK Negeri 2 Samarinda pada materi Ksp dan siswa memberikan respon positif terhadap penerapan metode pembelajaran *PjBL* pada materi pembelajaran Ksp berdasarkan hasil angket.

Reference

- Adiin, I., Redjeki, T., dan Ariani, S., 2014, Penerapan Model Pembelajaran *Project-based Learning* (PjBL) Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014 *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol 3, No 4, Hal 7-16.
- Chang, R., 2005, *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti, Edisi Ketiga (Jilid 2)*, Jakarta: Erlangga
- Katharina, B., Torsten, W., dan Ingo, E., 2010, Open Experimentation on Phenomena of Chemical Reactions Via The Learning Company Approach in Early Secondary Chemistry Education, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol 6, No 3, Hal 163-171.

- Mahanal, S., Ericka, D., Corebimad, dan Zulaikah, S., 2009, Pengaruh Pembelajaran Project-based Learning (PJBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang, *Jurnal Kependidikan Universitas Negeri Malang*, Vol 3, No 2, Hal 1-13.
- Medine, B., Kadir, M., dan Nurcan, T., 2010, Research on the Effect of Certain Variables Chosen and Technology Supported Project- Based Learning Approach on 11th-grade Students' Attitudes Towards Computers, *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol 3, No 1, Hal 1-13.
- Mulyani, S. 2011, Perbedaan Penggunaan Strategi Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SDN Tugu Utara 11 Pagi Jakarta Utara, Jakarta: PGSD Universitas Muhammad Prof, Dr Hamka.
- Rais, M., 2010, Model *Project-Based Learning* Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Universitas Negeri Makassar*, Vol 43, No 3, Hal 246-252.
- Sudjana, N., 2002, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Cetakan V, Bandung: Sinar Baru Glasindo.
- Sugiyono, 2012, *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung: ALFABETA.
- Susanti, E., 2008, Pembelajaran Project- Based Learning untuk Pembelajaran Kimia Koloid di SMA, *Jurnal Mipa Universitas Negeri Medan*, Vol 3, No 2, Hal 106-112.
- Thomas, J., 2000, *A Review Of Research on Project-Based Learning*, California: The Autodes Foundation.
- Wahyudi, A., dan Marjono, H., 2015. *The Influence of Problem Based Learning Towards Science Process Skills And Biology Learning Achievement of the X Graders SMA Negeri Jumapolo in Academic Year 2013/2014*, *BIO-PEDAGOGI*, Vol 4, No 1, Hal 5-11.
- Wasis, P., 2008, Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Praktik Industri Pada Prodi S-1 PTB, *Jurnal Penelitian Kependidikan Universitas Negeri Malang*, Vol 1, No 1, Hal 204-215.