

## UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA DENGAN PENDEKATAN *PROJECT-BASED LEARNING*

Didi Kurniadi\*, Kasmadi Imam Supardi dan Latifah

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang  
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Telp. (024)8508035  
E-mail : chemuter@gmail.com

### ABSTRAK

Rendahnya hasil belajar kimia banyak disebabkan oleh proses pembelajaran yang tidak memberikan kesempatan bagi siswa dalam memperoleh pengalaman belajar. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan hasil belajar siswa dengan pendekatan Project-Based Learning. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (Class-Room Action Research). Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri atas perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Fokus penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar siswa. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik dokumentasi, observasi dan tes. Penelitian dikatakan berhasil jika sekurang-kurangnya 23 dari 30 siswa mendapat nilai lebih dari 75. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan Project-Based Learning dapat meningkatkan hasil belajar. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus I sebanyak 23 dari 30 siswa tuntas, ranah afektif 23 dari 30 siswa tuntas dan ranah psikomotorik sebesar 27 dari 30 siswa tuntas. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus II sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas, ranah afektif sebanyak 24 dari 30 siswa tuntas dan ranah psikomotorik sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas. Hal ini berarti indikator keberhasilan yang dipatok telah tercapai pada siklus II. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa menerapkan pendekatan Project-Based Learning dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa.

**Kata Kunci** : hasil belajar, pemurnian garam dapur; *project-based learning*

### ABSTRACT

*The low learning outcome chemistry mainly caused by the learning process did not provide the opportunity for students to gain learning experience. The purpose of this research was to improve student learning outcomes with Project-Based Learning approach. This study was a class action (Class-Room Action Research). This study was conducted in two cycles, each cycle consisting of planning, action, observation, and reflection. The focus of this research was improving student learning outcomes. The data collection techniques used were technical documentation, observation and tests. Research was successful if at least 23 of the 30 students scored more than 75. The results showed that the application of Project-Based Learning approach can improve learning outcomes. Research data completeness cognitive learning outcomes cycle I was 23 of the 30 students completed, affective domain was 23 of 30 students completed and psychomotor domains was 27 of 30 students completed. Research data completeness cognitive learning outcomes cycle II was 26 of 30 students completed, the affective domain was 24 of the 30 students completed and psychomotor domains was 26 of the 30 students completed. This means that the indicator set had achieved success on the cycle II. From the research, it was concluded that implementing Project-Based Learning approach could improve student learning outcomes of chemistry.*

**Keywords:** *learning outcome, project-based learning, purifying of table salt*

### PENDAHULUAN

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di suatu SMA di Banjarnegara,

hasil belajar kimia siswa masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari ketuntasan hasil belajar klasikal siswa yaitu sebanyak

17 siswa tuntas dari 30 siswa dengan rata-rata kelas sebesar 69,30. Rendahnya hasil belajar kimia siswa dapat disebabkan oleh berbagai hal. Berdasarkan data observasi, pembelajaran cenderung dilakukan dengan ceramah. Pembelajaran cenderung berlangsung satu arah, artinya interaksi hanya berpusat dari guru. Rendahnya interaksi guru dan siswa menjadikan suasana di kelas menjadi tidak kondusif dan cenderung membosankan. Siswa dihadapkan pada situasi yang kurang real (Herminarto, 2006). Selain itu, pada proses pembelajaran yang dijumpai di SMA tersebut, siswa hanya dituntut untuk dapat mengerjakan soal ujian.

Permasalahan yang terjadi adalah masih rendahnya hasil belajar yang dicapai. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang belum sesuai materi kimia (Hixson, *et al.* 2013). Materi kimia yang mencapai tingkat sintesis, dibutuhkan *high order thinking* dalam proses pembelajarannya (Anni, 2012). Padahal pembelajaran konvensional (metode ceramah, tanya jawab dan demonstrasi) tidak menuntut sampai pada tingkat sintesis. Kegiatan praktikum cenderung ditekankan pada kemampuan aplikatif dengan mencontoh prosedur yang sudah ada tanpa mengetahui kenapa prosedurnya harus seperti itu atau bagaimana dengan prosedur lain. Pendekatan yang paling ideal untuk memacu kemampuan sintesis adalah dengan menggunakan pendekatan proyek (Baker, *et al.* 2011).

Pembelajaran melalui proyek memiliki karakteristik yang kompleks, pembelajaran akan sangat dipengaruhi oleh jenis tugas proyek yang diberikan pada

siswa (Wibowo, 2005). Pada pembelajaran proyek, terdapat keterampilan proses yang teramati ketika pembuatan suatu produk ilmiah. Pembelajaran melalui pendekatan keterampilan proses menyebabkan siswa dapat menemukan fakta-fakta, konsep-konsep dan teori-teori dengan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa sendiri (Soetarjo dan Soejitno, 1998).

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).

Penelitian tindakan kelas sangat memerlukan kreativitas guru dalam menyampaikan materi. Penelitian dengan penugasan proyek dapat mendukung pembelajaran tindakan kelas (Elfanany, 2013). 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 *Project-Based Learning* sudah banyak dilakukan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan Katharina, *et al.* (2010), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan proyek dapat meningkatkan sikap positif terhadap materi ajar yang diberikan. Metode proyek akan dapat meningkatkan kontekstual sehingga materi yang diberikan dianggap berguna dalam kehidupan nyata (Wasis, 2008). Sikap positif pada materi ajar memberikan pengaruh yang besar terhadap proses pembelajaran (Sanjaya, 2009).

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah pendekatan *PBL (Project-Based Learning)* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa suatu SMA N di Banjarnegara kelas IPA 1? Sedangkan tujuan penelitian ini adalah meningkatkan hasil belajar kimia SMA dengan pendekatan *PBL (Project-Based Learning)* berbasis bahan sekitar.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di suatu SMA Negeri di Banjarnegara pada materi kelarutan dan hasil kelarutan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 SMA yang berjumlah 30 siswa. Fokus penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar (Arikunto, 2006). Desain penelitian yang digunakan adalah desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian dilakukan dengan menerapkan metode penelitian tindakan kelas, yaitu *planning-acting-observing-reflecting* (Ristata, 2007) yang berulang pada tiap siklus pada siswa kelas XI IPA 1 tahun ajaran 2012/2013. Pada

tahap *planning* (perencanaan) dilakukan penyusunan tindakan, melalui tahap observasi dan analisis data tahap awal untuk menentukan tindakan yang akan dilakukan. Tahap *acting* (tindakan) dilakukan penerapan tindakan yang sebelumnya telah direncanakan pada tahap *planning*. Tahap *observing* (pengamatan) dilakukan selama proses tindakan dilakukan untuk mendapatkan data nilai afektif dan psikomotorik. Tahap *reflection* dilakukan setelah satu siklus dilakukan, merefleksi berarti mengkaji kembali pembelajaran yang telah dilakukan.

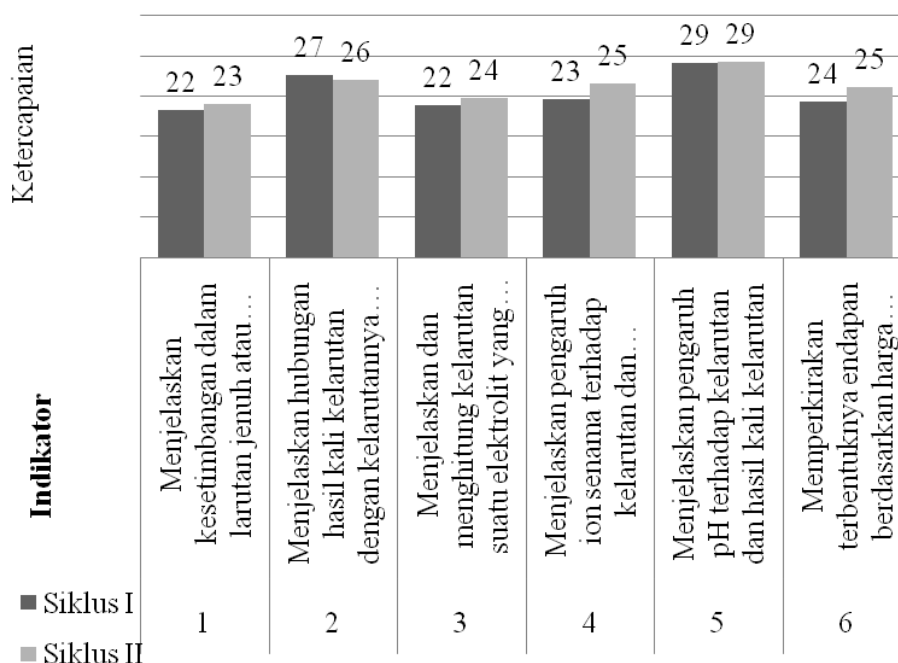
Uji instrumen meliputi uji validitas dan uji reliabilitas (Sudjana, 2005). Uji validitas butir soal instrumen kognitif dengan rumus *r point biserial* (Arikunto, 2009). Uji reliabilitas butir soal instrumen kognitif dengan rumus KR21. Uji reliabilitas instrumen lembar observasi menggunakan reliabilitas *raters* (Mardapi, 2000). Penelitian dilakukan dalam 2 siklus, pengambilan data dilakukan dengan instrumen teruji dalam bentuk tes ranah kognitif, lembar observasi ranah afektif dan lembar observasi ranah psikomotorik (Widodo, 2009). Data hasil penelitian di analisis dengan menggunakan pencapaian hasil belajar klasikal. Penelitian dianggap berhasil jika minimal 24 dari 30 siswa tuntas memenuhi KKM (>75) (Mulyasa, 2004).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan data penelitian, hasil belajar kognitif sebelum penelitian adalah sebesar 17 dari 30 siswa tuntas KKM dan data pada siklus I adalah 23 dari 30 siswa tuntas KKM, data hasil belajar kognitif siklus

II sebesar 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Hasil belajar kognitif meningkat dari sebelum tindakan dilakukan, yaitu meningkat sebanyak 6 siswa pada siklus I dan peningkatan sebanyak 9 siswa pada siklus II. Peningkatan hasil belajar kognitif

sudah dapat dianggap berhasil jika dibandingkan dengan target ketercapaian sebanyak 24 siswa tuntas (Mulyasa, 2004). Data ketercapaian siswa per indikator dapat dilihat pada Gambar 1.

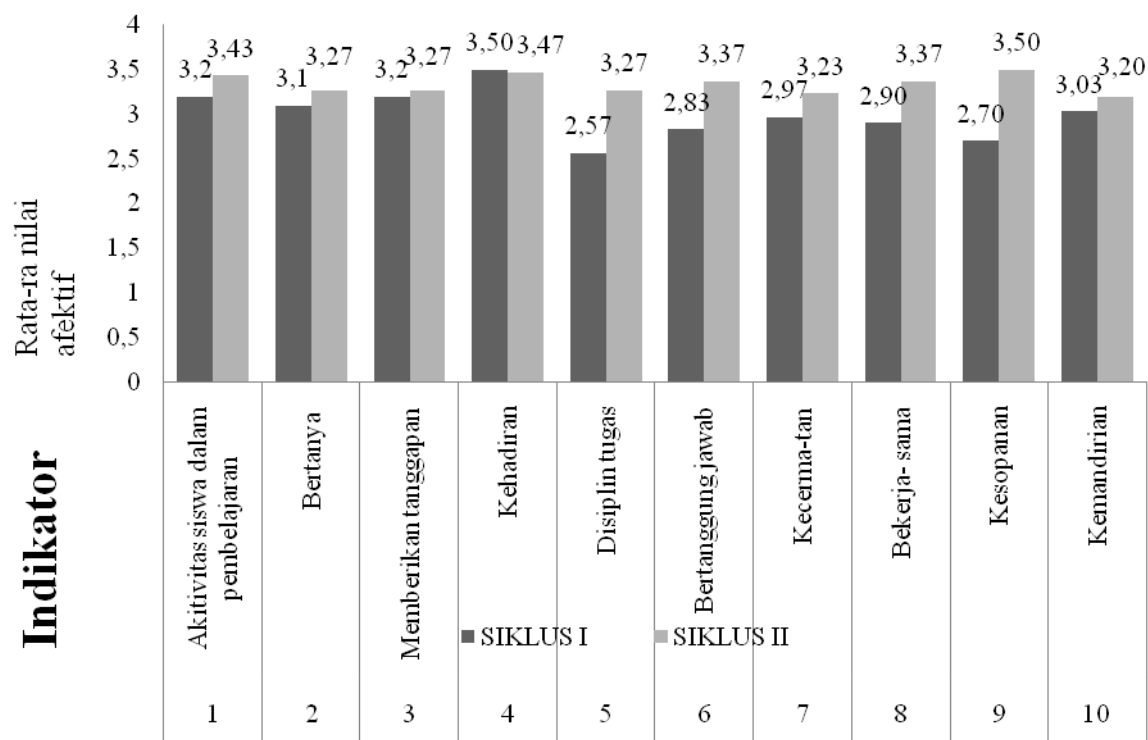


**Gambar 1.** Ketercapaian hasil belajar kognitif per indikator siklus I dan II

Gambar 1 indikator 1 menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut merupakan indikator dengan ketercapaian terkecil. Hal ini menunjukkan bahwa pengertian kesetimbangan jenuh merupakan hal yang sulit dipahami oleh siswa. Proses kesetimbangan jenuh merupakan proses yang sulit dimengerti terutama proses laju pelarutan dan pengendapan yang setimbang. Proses pelarutan suatu zat tidak terhenti karena larutan menjadi jenuh, tetapi zat tetap melarut dalam larutan jenuh dan pada waktu yang sama sejumlah zat mengendap dalam larutan itu. Proses pelarutan zat dan

pengendapan zat ini memiliki laju yang sama. Proses kesetimbangan ini merupakan proses kasat mata, sehingga diperlukan pemahaman pada tingkat yang lebih tinggi (Wasis, 2008). Indikator 1-6 sudah dapat dikatakan memenuhi target pada siklus II dengan melihat ketercapaian rata-rata 24 dari 30 siswa tuntas (Mulyasa, 2004).

Berdasarkan data penelitian, ketuntasan hasil belajar afektif yang diperoleh adalah 23 dari 30 siswa tuntas pada siklus I dan 24 dari 30 siswa pada siklus II. Data ketercapaian indikator tiap siklus dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Ketercapaian rata-rata nilai hasil belajar afektif siklus I dan II.

Ketuntasan hasil belajar afektif dapat dilihat dari kriteria skor lebih dari 3 dengan kategori baik. Berdasarkan data yang diperoleh pada siklus I, indikator 5, 6, 7, 8, dan 9 masih kurang dari 3. Hal ini menunjukkan indikator tersebut masih belum baik dan diperbaiki pada siklus II. Pembedaan proses pembelajaran dilakukan dengan cara kontrol pada tiap pengumpulan tugas dan tertib saat pembelajaran berlangsung. Dari data siklus II, semua indikator ketercapaian sudah masuk dalam kategori baik. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran proyek lebih efektif dilaksanakan di laboratorium (Miswanto, 2011). Pembelajaran proyek yang menggunakan alat-alat laboratorium, ternyata tidak terlalu

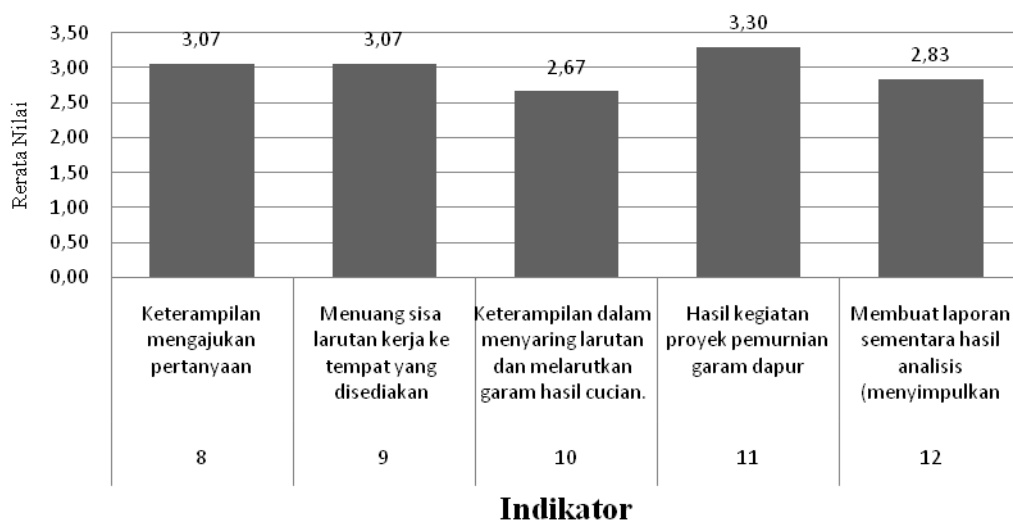
efektif jika dilakukan di ruang kelas. Pembelajaran akan lebih tertib dan mudah dikontrol jika dilakukan di laboratorium yang sudah lengkap peralatannya (Mulyani, 2011).

Hasil belajar psikomotorik memiliki ketuntasan yang paling besar dibandingkan dengan aspek afektif dan kognitif. Aspek psikomotor yang dilakukan pada siklus 1 merupakan kegiatan dasar dalam kegiatan laboratorium dan merupakan persiapan pada proyek inti pemurnian garam dapur. Hasil belajar psikomotor menghasilkan ketuntasan 27 dari 30 siswa mampu memenuhi kriteria ketuntasan minimal dan rata-rata siswa mendapat nilai 3,57 dengan kriteria sangat baik. Data ini menunjukkan

bahwa kegiatan dasar laboratorium (melarutkan, menyaring, dan mengamati endapan dalam larutan) dapat dikuasai oleh siswa (Widodo, 2009).

Data hasil belajar psikomotorik siswa kelas IPA 1 pada siklus II memiliki rata-rata sebesar 3,36 dengan kriteria Baik

dan sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Jika dibandingkan dengan data siklus I, nilai psikomotorik siswa menurun. Hal ini dikarenakan proyek pada siklus II cenderung lebih kompleks dan membutuhkan kecermatan lebih.



**Gambar 3.** Rata-rata nilai psikomotor per indikator aspek psikomotorik siklus II

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa indikator Keterampilan Dalam Menyaring Larutan dan Melarutkan Garam Hasil Cucian merupakan hal yang sulit dilakukan oleh siswa. Hal ini dapat dipahami bahwa keberhasilan proses pemurnian garam dapur ditentukan pada proses ini. Proses penyaringan larutan tidak dapat berhasil dengan sempurna jika prosedurnya salah (Setyoprato, 2003). Kebanyakan siswa menyaring larutan dengan cara menuang larutan secara berlebihan pada kertas saring sehingga terdapat banyak larutan yang berceceran.

Pembelajaran dengan pendekatan *Project-Based Learning* menekankan untuk dapat menghasilkan produk-produk ilmiah

(Baker, *et al.* 2011). Penelitian tindakan kelas ini bertujuan meningkatkan hasil belajar siswa SMA kelas XI materi kelarutan dan hasil kelarutan melalui pendekatan *Project-Based Learning*, sehingga pada akhir proses siklus II dihasilkan produk ilmiah berupa garam dapur murni dan makalah hasil proyek. Berdasarkan data psikomotorik, terjadi peningkatan hasil belajar pada tiap indikator. Semua hasil proyek tersebut di nilai dalam bentuk hasil belajar dalam ranah hasil belajar, yaitu ranah psikomotor (Anni, 2012)

Berdasarkan kegiatan pembelajaran siklus I, kegiatan pembelajaran berbasis proyek merupakan langkah dalam menyikapi ilmu sains untuk dapat berpikir kritis

dan kreatif. Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman yang lebih kepada siswa tentang materi kimia sehingga diharapkan pengalaman tersebut dapat masuk dalam ingatan jangka panjang (Eng-Tek, 2009). Efektifitas model pembelajaran dipengaruhi oleh pengalaman siswa selama pembelajaran berlangsung (Ambarjaya, 2012).

Berdasarkan kegiatan pembelajaran siklus I dan II, kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang telah dilakukan dalam penelitian ini memberikan pengalaman siswa pada proporsi *Doing Real Thing* (Ambarjaya, 2012) sehingga secara kualitas seharusnya siswa dapat menyerap materi pembelajaran sekitar 90%. Pada penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan secara keseluruhan tidak semua siswa berpartisipasi aktif dengan cara pengelompokan. Hal ini menyebabkan tidak semua siswa dapat melakukan kegiatan proyek secara keseluruhan dan kejadian semacam ini umum terjadi pada praktikum yang beranggotakan banyak siswa.

Jika dilihat dari data proses pembelajaran, pengelompokan mempengaruhi hasil belajar. Pengelompokan dalam kegiatan proyek dimaksudkan agar siswa dapat bekerja dalam kelompok sehingga kejadian tidak semua siswa dapat menempuh proses belajar secara keseluruhan adalah hal yang tidak dapat dihindarkan. Meskipun tidak semua siswa dapat bekerja lebih banyak dari teman sekelompoknya, setidaknya pengalaman pembelajaran tetap terjadi. Kegiatan semacam ini dikategorikan dalam *Watching a Demonstration* pada piramida belajar

efektifitas pembelajaran, yaitu sebesar 50% (Ambarjaya, 2012).

Masalah yang menjadi dasar penelitian ini adalah hasil belajar siswa yang masih rendah dan didukung dari data observasi afektif pada tahun 2012. Permasalahan yang terjadi disebabkan oleh proses belajar yang belum memberikan kesempatan bagi siswa dalam mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dilakukan dalam penelitian adalah pada tingkat sintesa dalam taksonomi Bloom. pembelajarannya (Anni, 2012). Penelitian yang telah dilakukan menggunakan pendekatan *Project-Based Learning* untuk menuntaskan hasil belajar siswa.

*Project-based learning* memungkinkan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar dalam tiap ranah (Mahanal, *et al.* 2009). Berdasarkan data peningkatan hasil belajar, ranah kognitif siswa meningkat dengan dilaksanakannya pembelajaran berbasis proyek karena dalam pelaksanaan pembelajaran proyek, siswa dituntut agar mampu menjawab pertanyaan terkait dengan proyek. Materi proyek dirancang oleh guru pengampu agar relevan dengan kurikulum. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan bagi siswa agar mampu menyusun kegiatan pembelajaran yang terkait dengan materi ajar yang diberikan (Klein, 2009). Penelitian yang telah dilakukan memberikan data peningkatan hasil belajar yang mencapai indikator keberhasilan.

Pendekatan *Project-Based Learning* memberikan kesempatan bagi siswa agar

belajar dari kehidupan sehari-hari (Herminarto, 2006). Proyek pemurnian garam dapur (Setyoprato, 2003) yang dilakukan memberikan sikap positif bagi siswa dan dinilai dalam instrumen afektif siswa dan dapat dilihat pada Gambar 2. Pada siklus II, pencapaian siswa hasil belajar sudah mencapai target keberhasilan.

### SIMPULAN

Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus I sebanyak 23 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif 23 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebesar 27 dari 30 siswa tuntas KKM. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus II sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif sebanyak 24 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Hal ini berarti indikator keberhasilan yang dipatok telah tercapai pada siklus II. Dari data penelitian, disimpulkan bahwa menerapkan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa.

### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 2009, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Ambarjaya, B., 2012, *Psikologi Pendidikan dan Pengajaran*, Jakarta: Center for Academic Publishing Service
- Anni, C., 2004, *Psikologi Belajar*, Semarang: Unnes Press
- Arikunto, S., 2006, *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Baker, E., Breana, T., Patricia, O., Margaret, T. dan Lynne F, 2011, *Project-based Learning Model: Relevant Learning for the 21st Century*, New York: Pacific Education Institute.
- Elfanany, B., 2013, *Penelitian Tindakan Kelas*, Yogyakarta: Araska.
- Eng-Tek, O., 2009, The Effectiveness of Smart Schooling on Students Attitudes Toward Science, *Eurasia Journal of Mathematics, Science dan Technology Education*, Vol 5, No 1, Hal: 35-45.
- Herminarto, S., 2006, *Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek pada Bidang Kejuruan, Cakrawala Pendidikan*, Yogyakarta: LPM UNY.
- Hixson, N., Jason, R. dan Andy, W., 2012, *Extended Profesional Development in Project-based Learning: Impact on 21st Century Skills Teaching and Student Achivement*, West Virginia: Department of Education.
- 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
- Klein, J., 2009, *Project-base Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning*, New York City : Department of Education.
- Mahanal, S., Ericka, D., Corebimad dan Siti, Z., 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.
- Mardapi, D., 2000, *Azas Performance-Based Evaluation*, Yogyakarta: UNY Press.
- 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.
- Miswanto, 2011, Penerapan model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Program Linier Siswa Kelas x SMK Negeri 1 Singosari, *Jurnal Penelitian dan Pemikiran Pendidikan, STAIN Tulungagung*, Vol 1, No 1, Hal: 61-68.
- 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, *Skripsi, Jakarta: PGSD Universitas Muhammad Prof, Dr Hamka*.
- Mulyasa, E., 2004, *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep, Karakteristi, Implementasi dan Inovasi*, Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- 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.
- Ristata, R., 2007, *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta: Universitas Terbuk
- Sanjaya, W., 2009, *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta : Prenada Media Group.
- Setyoprato, P., 2003, Studi Eksperimental Pemurnian Garam NaCl dengan Cara Rekristalisasi, *Jurnal Teknik Kimia Universitas Surabaya*, Vol 1, No 2, Hal:17-28.
- Soetarjo dan Soejitno, P., 1998, *Proses Belajar Mengajar dengan Metode Pendekatan Keterampilan Proses*, Surabaya: SIC.
- Sudjana, 2005, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito.
- 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.
- 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.
- Wibowo, A., 2005, Pengaruh Pendekatan Project Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar serta Sikap terhadap Ekosistem Sungai Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 9 Malang, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Universitas Negeri Malang*, Vol 3, No 2, Hal:106-112.
- Widodo, A., 2009, *Pengembangan assesmen pembelajaran pendidikan kimia*, Semarang: LP3 UNNES.