



## **PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN IPA SMK DENGAN MODEL KONTEKSTUAL BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

**M.N. Hayati<sup>1\*</sup>, K.I. Supardi<sup>2</sup>, S.S. Miswadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Harapan Bersama Tegal

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Semarang (Unnes)

Diterima: 15 Januari 2013. Disetujui: 3 April 2013. Dipublikasikan: April 2013

### **ABSTRAK**

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan pada pembelajaran IPA SMK dengan model kontekstual berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar dan KPS siswa. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid dengan rata-rata 3,68, dan efektif karena telah mampu memenuhi indikator yang diharapkan, yaitu: terdapat peningkatan KPS dengan skor rata-rata 72,85 dan ketuntasan klasikal 80,6% (29 dari 36 siswa telah tuntas); terdapat peningkatan hasil belajar kognitif siswa, yaitu rata-rata meningkat dari 58,33 menjadi 81,39 dan ketuntasan klasikal 92% (33 dari 36 siswa telah tuntas); rata-rata hasil belajar afektif dan psikomotorik siswa juga mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan, yaitu  $\geq 70$ ; serta sebanyak 91,18% (31 dari 34 siswa) memberikan respon baik terhadap pembelajaran kontekstual berbasis proyek.

### **ABSTRACT**

This research is though development of science learning at vocational school using contextual model based on project to improve the learning result and science process skill students. The teaching and learning advise used in teaching "ways in handling waste" topic using contextual model based on project valid with average 3,68, effective because is able to complete the indicator, there is an increase of Science Process Skill with an average score of 72,85 and 80,6% completeness classical or 29 among 36 students have completed. There is an increase students' cognitive learning outcomes, the average increased from 58,33 to 81,39 and 92 % classical completeness, or 33 among 36 students have completed. The average of affective and psychomotor learning outcomes students' achieve well defined indicators of success, were  $\geq 70$ . A total of 91,18% or 31 among 34 students responded well to the project based learning.

© 2013 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** The Development of Science Learning; Contextual Model Based on Project; Science Process Skill

### **PENDAHULUAN**

Struktur kurikulum pendidikan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berbeda dengan Sekolah Menengah Umum (SMA/MA). Kurikulum SMA/MA Program IPA terdiri atas 13 mata pelajaran (mapel), muatan lokal (mulok), dan pengembangan diri, sedangkan kuriku-

lum SMK terdiri atas 9 mapel wajib, mapel kejuruan, mulok dan pengembangan diri. Adanya mapel Kejuruan ini terkadang membuat siswa SMK agak mengesampingkan mapel lain (non Kejuruan), contohnya mapel IPA yang sebetulnya tanpa mereka sadari mapel tersebut mempunyai keterkaitan antara satu dengan lainnya dan memiliki kedudukan yang sama pentingnya dengan mapel Kejuruan. Kegiatan pembelajaran IPA yang selama ini dilakukan belum mengarah pada peningkatan keterampilan proses sains sis-

\*Alamat korespondensi:

E-mail: rantink\_kim@yahoo.com

wa atau cenderung mengarah pada aspek kognitif saja. Menurut Ausubel dalam Ango (2002), ada dua macam proses belajar yakni belajar bermakna dan belajar menghafal. Sains adalah pembelajaran yang bersifat konstruktif, karena menekankan proses asimilasi dan asosiasi fenomena, sehingga pengetahuan siswa harus selalu diperbarui dan dikonstruksikan terus-menerus. Pendekatan Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning-CTL*) adalah suatu pendekatan yang mengaitkan antara subyek materi (konten/ isi) dengan keterampilan intelektual yang dimiliki siswa dalam situasi dan kondisi yang disesuaikan dengan psikologi kognitif siswa dan kebutuhan lingkungan (Komalasari, 2009)

Duch dalam Olatoye dan Adekoya (2010) menggambarkan *Project Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis proyek sebagai metode instruksional yang menantang siswa untuk 'belajar bagaimana caranya belajar', bekerja secara kooperatif dalam mencari solusi permasalahan di kehidupan nyata. Akinbobola dan Folashade (2010) memberi simpulan pada penelitiannya di Nigeria, bahwa ada lima aspek keterampilan proses sains yang menyolok diantara 15 aspek yang dikemukakan AAAS, yaitu memanipulasi (17,20%), menghitung (14,20%), merekam (13,60%), mengamati (12,00%), dan berkomunikasi (11,40%). Aspek keterampilan sains yang telah dimodifikasi peneliti pada penelitian ini adalah dari AAAS, yaitu: mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, memprediksi, bertanya, hipotesis, merumuskan model, merancang percobaan, menginterpretasikan data, menganalisis data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Kegiatan penanganan limbah padat me-

lalui pembelajaran kontekstual berbasis proyek diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan menumbuhkan kesadaran siswa akan pengolahan kembali barang yang masih mempunyai nilai guna, sehingga dapat dimanfaatkan secara ekonomis, serta tentunya akan meningkatkan motivasi minat belajar siswa SMK terhadap mata pelajaran IPA.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development* atau R & D) karena mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk. Produk yang dikembangkan menggunakan model 4D dan diuji validitas dan efektifitasnya adalah perangkat pembelajaran kontekstual berbasis proyek pada materi "Cara-cara menangani limbah" yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar, lembar diskusi siswa, dan instrumen penilaian. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMK N 10 Semarang, Kota Semarang. Pada uji coba kelas kecil (simulasi) yang menjadi subjek adalah sembilan siswa, sedangkan uji coba 1 (satu) kelas nyata yang menjadi subjek penelitian adalah kelas besar dengan jumlah siswa sebesar 36 orang. Penentuan kelas uji nyata dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*.

Fokus penelitian ini adalah pengembangan perangkat yang valid dan efektif, sedangkan subfokus pada penelitian ini adalah: 1) validitas perangkat pembelajaran; 2) efektivitas perangkat pembelajaran. Indikator keberhasilan pada penelitian ini adalah: 1) perangkat ini dinyatakan valid jika rata-rata nilai berada pada rentang  $3,25 \leq n$

**Tabel 1.** Jenis, Teknik, dan Instrumen Pengumpulan Data

No	Jenis data	Teknik pengumpulan data	Instrumen pengumpulan data	Teknik analisis data
1	Validitas perangkat	Angket validasi <i>Check list</i>	Lembar validasi	Deskriptif
2	Keterampilan proses sains	Observasi Wawancara Tes	Lembar penilaian KPS Lembar wawancara Lembar tes KPS	Deskriptif persentase
3	Respon siswa	Angket respon <i>Check list</i>	Lembar angket respon untuk siswa	Deskriptif persentase
4	Hasil belajar	Tes (kognitif) Observasi (afektif dan psikomotorik)	Lembar soal tes pilihan ganda Lembar observasi	Deskriptif persentase

$\leq 4,00$ ; 2) perangkat ini dinyatakan efektif bila: a) skor rata-rata KPS siswa  $\geq 70$  dengan ketuntasan klasikal 75 % dan berada pada kategori baik; b) rata-rata hasil belajar kognitif siswa  $\geq 75$  dengan ketuntasan klasikal 85%; c) hasil belajar afektif siswa mencapai ketuntasan klasikal jika rata-rata mencapai  $\geq 70$ ; d) hasil belajar psikomotorik siswa mencapai ketuntasan klasikal jika rata-rata mencapai  $\geq 70$ . Jenis, teknik, dan instrumen pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pembelajaran IPA model kontekstual berbasis proyek ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap pengembangan perangkat dan tahap pembelajaran nyata. Hasil rekapitulasi validasi perangkat/instrumen dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Validasi Perangkat/ Instrumen

No	Perangkat/ instrument	Rata-rata Nilai
1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	3,8
2	Silabus	3,6
3	Bahan ajar	3,7
4	Lembar Diskusi Siswa	3,9
5	Angket respon siswa terhadap pembelajaran	3,4

Nilai rata-rata total adalah 3,68 dan berada pada rentang  $3,25 \leq n \leq 4,00$  yang berarti perangkat dinyatakan telah valid dan layak diujikan untuk penelitian ini. Pada alat evaluasi atau soal tes, selain divalidasi oleh pakar juga diujicobakan pada siswa yang telah mendapatkan materi "Cara-cara penanganan limbah" sebelumnya, yaitu pada siswa kelas XII di SMK Hasanudin Semarang. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh 28 butir soal yang valid dari 45 butir soal yang diujikan. Sedangkan, reliabilitas soal sebesar 0,559 lebih besar dari r tabel yang besarnya 0,396, sehingga instrumen tersebut dikatakan reliabel.

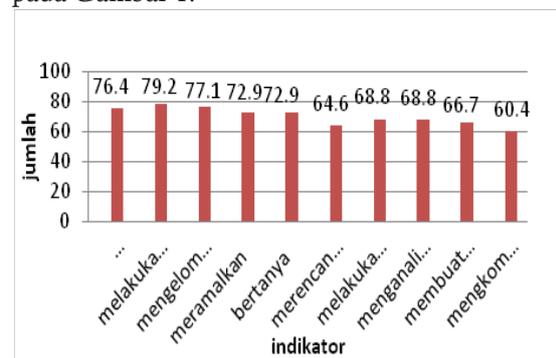
Pada tahap uji luas di kelas RPL-1, sebanyak 36 siswa diukur penilaian KPS, hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa setelah pembelajaran berlangsung selama 4 kali pertemuan. Untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa dilakukan melalui metode tes dan non tes. Hasil peningkatan meto-

de tes berupa soal KPS dapat dilihat di Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Peningkatan Soal Tes KPS

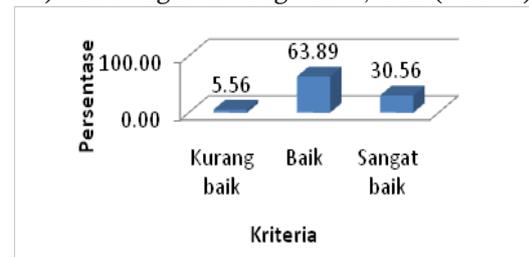
No	Keterangan	Pretest	Postest
1	Rata-rata	2, 19	6, 69
2	N-gain	0,05	
3	Kriteria	Rendah	

Data peningkatan KPS juga diukur dengan metode nontes melalui lembar penilaian KPS, yang hasilnya dituangkan menjadi per indikator pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil Analisis Indikator KPS

Pada lembar penilaian juga dihitung persentase ketuntasan klasikal dan rata-rata yang diperoleh setelah perlakuan dengan menggunakan analisis deskriptif. Perhitungan selanjutnya untuk persentase dan skor KPS dapat dilihat pada Gambar 2, yaitu sebanyak 63,89 % (23 siswa) memiliki kategori KPS baik, sedangkan sisanya adalah kategori sangat baik yaitu 30,56% (11 siswa) dan kategori kurang baik 5,56 % (2 siswa).



**Gambar 2.** Hasil Analisis Kriteria KPS

Hasil belajar siswa yang dianalisis adalah hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa selama diberikan pembelajaran kontekstual berbasis proyek. Nilai postest ini digunakan sebagai nilai kognitif siswa yang soalnya terdiri atas pemahaman konsep dan KPS, bahwa 3 dari 36 siswa atau 8 % siswa tidak tuntas, sedangkan sisanya 33 siswa atau 92% siswa telah tuntas

**Tabel 4.** Hasil Analisis Afektif Siswa

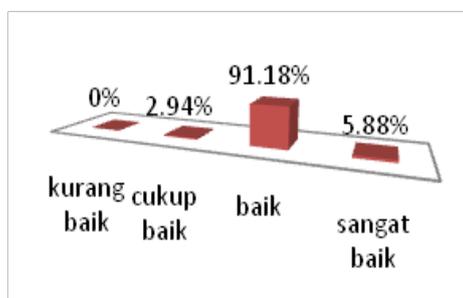
No	Indikator	Rata-rata	Kriteria
1	Kehadiran	3,94	Tinggi
2	Kejujuran	3,50	Tinggi
3	Tanggungjawab	3,44	Tinggi
4	Perhatian mengikuti pelajaran	3,53	Tinggi
5	Keaktifan mengajukan pertanyaan	3,42	Tinggi
6	Keaktifan menjawab pertanyaan	3,36	Tinggi
7	Kerapian dan kelengkapan catatan	3,44	Tinggi
8	Menghargai pendapat orang lain	3,69	Tinggi
9	Partisipasi dalam kelompok saat diskusi kelas	3,64	Tinggi
Rata-rata hasil belajar afektif		71,05	Tuntas

Hasil analisis afektif siswa diperlukan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran setelah diberi perlakuan, ditunjukkan dalam Tabel 4.

Penilaian hasil analisis psikomotorik ini meliputi: proyek yang diukur melalui rubrik; presentasi yang diukur melalui lembar presentasi; dan hasil Lembar Diskusi Siswa selama pembelajaran, yaitu tiga kali pertemuan. Penjelasan hasil analisis psikomotorik siswa dapat dilihat dari Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Psikomotorik Siswa

No	Keterangan	Rata-rata
1	Lembar Diskusi Siswa (LDS)	75,31
2	Presentasi	75,09
3	Proyek	79,15
Rata-rata hasil belajar psikomotorik		76,52

**Gambar 6.** Analisis Kriteria Angket Respon Siswa

Pada penelitian ini dianalisis bagaimana respon siswa setelah mengalami pembelajaran

IPA dengan model kontekstual berbasis proyek. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa secara berturut-turut pembelajaran model ini memiliki kategori cukup baik; baik; dan sangat baik, yaitu 2,94%; 91,18%; 5,88% untuk dilaksanakan.

Berdasarkan wawancara dengan guru setempat mengenai karakteristik siswa, dapat dikategorikan bahwa siswa kelas XI SMK N 10 Semarang berada dalam kemampuan kognitif menengah. Pendekatan kontekstual tepat digunakan dalam hal ini, karena pendekatan ini merupakan konsep belajar yang mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna, selain itu juga dapat mengurangi ketergantungan guru untuk melakukan praktikum di laboratorium. Klassen (2006) dalam penelitiannya menyimpulkan, bahwa pendekatan pengajaran kontekstual umumnya diakui sebagai strategi yang rasional dan diinginkan untuk meningkatkan pembelajaran siswa dalam sains. Namun, berdasarkan data akademik dan analisis data hasil belajar siswa sebelum dilaksanakan kegiatan pembelajaran kontekstual berbasis proyek SMK N 10 untuk mapel IPA, tidak ada kendala dalam kognitif siswa untuk soal evaluasi hasil belajar siswa. Semua kelas XI di SMK N 10 telah memenuhi ketuntasan klasikal yang ditetapkan yaitu  $\geq 80\%$  dengan KKM untuk mapel IPA adalah 70. Hal ini dikarenakan soal-soal untuk ulangan harian ataupun ulangan semester diambil dari LKS, sehingga siswa cenderung menghafal tanpa mengetahui maknanya. Mitchell *et al.* (2008) menyarankan bahwa guru perlu mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek dalam metode yang dikombinasikan, yaitu guru dan siswa dapat bekerja sama untuk perencanaan dan pembelajaran proyek. Gulbahar dan Hasan (2006) menje-

laskan, bahwa proyek dalam pembelajaran berbasis proyek membutuhkan waktu yang lama dan kompleks, sehingga perlu diintegrasikan dengan pendekatan yang lain. Kubiato dan Ivana (2011) menyatakan, bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah metode instruksional yang dipusatkan pada siswa. Terdapat empat karakteristik dari pembelajaran berbasis proyek: 1) kemandirian dalam berpikir dan belajar; 2) kesadaran akan tanggung jawab sosial; 3) berpikir dan bersikap dalam perspektif ilmiah, tetapi dalam penerapan praktis; 4) menghubungkan, baik proses maupun produk melalui pengalaman. Model pembelajaran kontekstual berbasis proyek dipandang tepat dalam hal ini untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa di SMK N 10 Semarang. Pada saat uji terbatas sembilan orang siswa dibagi ke dalam tiga kelompok dan dilakukan diskusi serta presentasi kelompok, sedangkan tugas proyek yang diberikan adalah membuat MOL. Selanjutnya, hasil uji terbatas dianalisis untuk bahan pertimbangan dalam kelas uji luas.

Hasil penelitian pada kelas luas menunjukkan adanya peningkatan pada hasil belajar kognitif  $\geq 75$  dengan ketuntasan klasikal 85% pada KKM yang ditetapkan peneliti yaitu 85. Berdasarkan lampiran 15, diperoleh peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif siswa dari 58,33 menjadi 81,95. Sebanyak 92 % atau 33 dari 36 siswa telah tuntas, sedangkan tiga siswa lainnya tidak tuntas. Pencapaian rata-rata hasil belajar afektif dan psikomotorik sesuai indikator keberhasilan yaitu  $\geq 70$  dengan menggunakan analisis statistik deskriptif. Semua indikator pada aspek afektif menunjukkan ketuntasan klasikal sebesar 71,05, begitu pula dengan rata-rata ketuntasan klasikal dari psikomotorik siswa mencapai 76,52. Tersirat bahwa pembelajaran kontekstual berbasis proyek ini meskipun telah mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan tetapi belum bisa meningkatkan aspek afektif dan psikomotorik secara signifikan seperti aspek kognitif. Beberapa penyebabnya adalah karena siswa belum terbiasa dengan penggunaan model pembelajaran yang menerapkan aspek afektif dan psikomotorik dan kurangnya dukungan dari guru mapel IPA setempat. Walaupun begitu, pembelajaran ini memberikan keleluasaan bagi siswanya untuk lebih aktif dalam pembelajaran, misalnya dengan diskusi, presentasi, dan eksperimen berupa proyek. SRI (2000) menyatakan, keuntungan pembelajaran kontekstual berbasis proyek diantaranya adalah siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan kompleks, misalnya pemecahan masalah, berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, komunikasi yang siswa akan terlibat langsung

dan memiliki tanggung jawab besar pada pembelajaran mereka sendiri.

Hasil penelitian melalui metode tes dan non tes menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada aspek KPS siswa. Penilaian KPS menggunakan lembar rubrik KPS yang diamati oleh dua orang observer. Sebanyak 36 siswa dibagi menjadi enam kelompok dan untuk setiap tiga kelompok diamati oleh seorang observer. Tugas proyek yang diberikan berupa pembuatan MOL dan kompos. Pupuk kompos berfungsi memperbaiki kesuburan tanah dan sekaligus meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman (Muslihat, 2003).

Tidak semua kegiatan dalam pembelajaran ini dapat berlangsung dengan sempurna dikarenakan terbatasnya waktu jadwal pelaksanaan penelitian terkendala oleh agenda sekolah yang padat. Salah satu contohnya adalah pada pembuatan MOL, semua kelompok memang mengumpulkan tugas proyeknya namun tidak ada satu kelompok pun yang mendokumentasikan pembuatan MOL, hal ini dikarenakan padatnya agenda kegiatan di sekolah. Untuk pembuatan kompos dilakukan di luar jam sekolah, yaitu waktu sore hari. Pembuatan kompos ini menggunakan tiga variabel, yaitu dengan menggunakan MOL, EM-4, dan tanpa menggunakan aktivator apapun. Siswa diberikan waktu selama satu bulan untuk mengamati keadaan kompos, termasuk dengan pengaruh aktivator tersebut. Skor rata-rata KPS mencapai 72,85 ( $\geq 70$ ) dengan ketuntasan klasikal 80,56 % dari yang diharapkan. Untuk persentase tiap indikatornya, yang terendah adalah pada kegiatan mengkomunikasikan, yaitu 60,4 %. Kegiatan mengkomunikasikan tidak hanya melalui presentasi, tetapi juga dalam penulisan tugas-tugas dalam LDS. Siswa belum dibiasakan untuk menuangkan hasil pendapatnya secara tertulis menurut metode ilmiah.

Namun demikian, dapat disimpulkan bahwa hampir kebanyakan siswa menyukai adanya inovasi dalam pembelajaran terutama yang mengutamakan keaktifan siswa dan keterlibatan langsung dengan pengalaman. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 5 yaitu 91,18 % siswa menyatakan pembelajaran dengan model ini termasuk kategori baik, atau  $\geq 85$  % menyatakan respon positif terhadap pembelajaran ini. Model kontekstual berbasis proyek erat kaitannya dengan dunia nyata yang akan membantu mereka dalam memaknai suatu materi dan membuat mereka menikmati proses pembelajaran. Hasil dari penyebaran angket ini, persentase tertinggi adalah pada indikator perhatian, yaitu 80,44%, dan terendah pada kepercayaan diri yaitu 73,97%. Secara ke-

seluruhan, baik hasil belajar kognitif, psikomotorik, afektif, maupun KPS setelah mengalami perlakuan sudah mencapai indikator keberhasilan yang diharapkan, sehingga perangkat pembelajaran ini efektif dilakukan. Adanya hubungan baik antara guru dan siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan mendorong penggunaan analitis kritis dan partisipasi aktif siswa (Haryono, 2006).

Meskipun demikian, penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan. Beberapa kekurangan tersebut antara lain, (1) keterbatasan waktu penelitian, yaitu hanya satu jam setiap pertemuan, sehingga terkadang harus menggunakan jam pelajaran lain, (2) kemahiran guru model dalam mengorganisasikan materi pembelajaran untuk mencapai target, termasuk dalam mengenali karakter siswanya, (3) pengukuran KPS tidak bisa secara tepat dianalisis di tiap pertemuan

### PENUTUP

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan: 1) Perangkat pembelajaran IPA dengan model kontekstual berbasis proyek yang dikembangkan valid dan mencapai rata-rata pada rentang  $3,25 \leq n \leq 4,00$ , yaitu 3,68. Berdasarkan hasil penelitian, perangkat dengan menggunakan model ini juga efektif dilakukan karena telah mampu memenuhi indikator yang diharapkan; 2) Pada metode tes, terdapat peningkatan skor rata-rata dari *pretest* yaitu 2,19 menjadi 6,69 pada *posttest*. Pada metode non tes, skor rata-rata KPS yaitu 72,85 dan ketuntasan klasikal sebesar 80,6% (29 dari 36 siswa telah tuntas), serta sebanyak 63,89% atau 23 dari 36 siswa telah memiliki keterampilan proses sains dengan kategori baik; 3) Perangkat pembelajaran IPA dengan model kontekstual berbasis proyek yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, yaitu dari rata-rata *pretest* 58,33 meningkat pada saat *posttest* 81,39 dan ketuntasan klasikal adalah 92% atau 33 dari 36 siswa telah tuntas; 4) Perangkat pembelajaran IPA dengan model kontekstual berbasis proyek yang dikembangkan dapat mencapai ketuntasan klasikal hasil belajar afektif dengan rata-rata  $\geq 70$  yaitu 71,05; 5) Perangkat pembelajaran IPA dengan model kontekstual berbasis proyek yang dikembangkan dapat mencapai ketuntasan klasikal

hasil belajar psikomotorik siswa dengan rata-rata  $\geq 70$ , yaitu 76,52; 6) Siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran kontekstual berbasis proyek sebanyak 91,18 % (31 dari 34 siswa) dan berada pada kategori baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akinbobola, O.A. and Folashade, A. 2010. Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. *American- Eurasian Journal of Scientific Research*. Vol 5 (4): 234-240.
- Ango, L.M. 2002. Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in The Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context. *International Journal of Educology*. Vol 16 (1).
- Gulbahar, Y. and Hasan T. 2006. Implementing Project-Based Learning and E-Portfolio Assessment In an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*. Vol 38 (3): 309- 327.
- Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol 7 (1): 1-13.
- Klassen, S. 2006. A Theoretical Framework for Contextual Science Teaching. *Interchange*. Vol. 37 (1): 31-62.
- Komalasari, Kokom. 2009. The Effect of Contextual Learning in Civic Education on Students' Civic Competence. *Journal of Social Sciences*. Vol 5 (4): 261-270.
- Kubiatko, M. and Ivana Vaculova. 2011. Project-based Learning: Characteristic And The Experiences With Application In The Science Subjects. *Energy Education Science and Technology Part B*. Vol 3 (1), 65-74.
- Mitchell, S., Foulger, T.S., Wetzell, K., Rathkey, C. 2008. The negotiated project approach: Project-based learning without leaving the standards behind. *Early Childhood Education Journal*. Vol. 36: 339-346.
- Muslihat, Lili. 2003. Teknik Pembuatan Kompos Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Di Lahan Gambut. *Warta Konservasi Lahan Basah*. Vol 11 (2).
- Olatoye, R.A and Y.M Adekoya. 2010. Effect of Project-Based, Demonstration and Lecture Teaching Strategies on Senior Secondary Students' Achievement in an Aspect of Agricultural Science. *International Journal of Educational Research and Technology*. Vol 1 (1): 19-29.
- SRI International. 2000. *Silicon valley challenge 2000: Year 4 Report*. San Jose, CA: Joint Venture.