

PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERDASARKAN MASALAH PADA SUB POKOK BAHASAN PENCEMARAN AIR

Aista Meilia Ulfa¹⁾, Evie Ratnasari²⁾, dan Siti Nurul Hidayati³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains FMIPA UNESA, e-mail: aizsta@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Biologi FMIPA UNESA

³⁾ Dosen Jurusan Pendidikan Sains FMIPA UNESA

Abstrak

Penelitian ini membahas upaya peningkatan keterampilan proses sains melalui model pembelajaran berdasarkan masalah pada sub pokok bahasan pencemaran air di SMP Negeri 1 Sumberrejo Bojonegoro. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan masalah, mendiskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa, mendiskripsikan peningkatan hasil belajar siswa, dan respon siswa terhadap model pembelajaran berdasarkan masalah. Penelitian ini dilakukan dengan desain penelitian *Pre Experimental Design*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII B SMP Negeri 1 Sumberrejo. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan masalah sebesar 3,65 berkategori sangat baik, ketuntasan klasikal keterampilan proses sains siswa meningkat dari *pre-test* sebesar 10%, *post-test* pertemuan I sebesar 46%, dan *post-test* pertemuan II sebesar 88%, meningkatkan hasil belajar kognitif dengan analisis uji t diperoleh $t_{hitung} (11,4) > t_{tabel} (1,69)$, artinya terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*, meningkatkan hasil belajar psikomotor dengan perolehan ketuntasan klasikal sebesar 100%, hasil belajar afektif dengan perolehan ketuntasan klasikal sebesar 78% dan respon siswa terhadap model pembelajaran berdasarkan masalah sebesar 93,75%. Dapat disimpulkan bahwa melalui model pembelajaran berdasarkan masalah dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran berdasarkan masalah, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar, Sub Pokok bahasan pencemaran air

Abstract

This research aimed to improve student's science processes skill by problem based learning on sub topic water pollution in state junior high school 1 Sumberrejo Bojonegoro. The purpose of this research is to describe the feasibility of problem based learning, describing improvement student's science processes skills, describe the improvement of student's learning outcomes, and the student's response to the problem based learning model. The method of the research is Pre Experimental Design. Students of class VII B State Junior High School 1 Sumberrejo are the subject of this research. The result of feasibility of problem based learning model is 3,65 which is good. Mastery learning classically of student's science processes skill improve from 10% in pre-test, 46% in post-test of the first meeting, and finally 88% in post-test of second meeting, improving student's cognitive outcome with analyze of uji t resulting $t_{calculation} (11,4) > t_{tabel} (1,69)$ which can be concluded that there is significant result between pre-test and post-test, improving student's psychomotor outcome by mastery learning classically 100% and student's affective outcome by mastery learning classically 81% and student's response of problem based learning model is 93,75%. It is concluded that through problem based learning model can improve student's science processes skill and student's learning outcomes.

Keywords: Problem based learning, Science Process Skills, Learning outcome, Sub topic of water pollution.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan pada era globalisasi semakin pesat menuntut manusia untuk lebih maju dalam kehidupan, sehingga pendidikan memiliki peran penting dalam mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. Pendidikan bukanlah suatu hal yang statis atau tetap melainkan suatu hal yang dinamis sehingga menuntut adanya suatu perubahan atau perbaikan secara terus menerus. Upaya peningkatan pendidikan juga harus mengikutsertakan perubahan kurikulum. Kurikulum yang berlaku saat ini menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh di masing-masing

satuan pendidikan. Peranan guru dalam KTSP hanya sebagai fasilitator, dimana diharapkan siswa lebih berperan aktif dalam pembelajaran sehingga kemampuan siswa dalam segi kognitif, afektif, dan psikomotor dapat meningkat.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Hakikat IPA meliputi empat unsur utama yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi. Empat unsur tersebut diharapkan muncul dalam proses

pembelajaran IPA sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah atau metode ilmiah sehingga dapat diperoleh suatu konsep untuk menerangkan atau menjelaskan teori, fakta, serta hubungan antara fakta-fakta tersebut sehingga dari teori yang diperoleh dapat dilakukan penerapan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Mitarlis dan Mulyaningsih, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, maka pembelajaran IPA di kelas diharapkan siswa aktif dalam kegiatan belajar, siswa sebaiknya dihadapkan pada pertanyaan dan persoalan yang nyata dan berusaha memecahkan suatu permasalahan yang ada di lingkungan sekitar, selain itu siswa dilatih untuk memiliki keterampilan dan sikap ilmiah. Salah satu keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan proses sains. Melalui keterampilan proses sains siswa akan memperoleh pengertian tepat tentang hakikat pengetahuan, memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan dan membuat siswa belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus (Dimiyati dan Mudjiono 2009).

Berdasarkan tes pendahuluan keterampilan proses sains yang dilakukan pada siswa di SMP Negeri 1 Sumberrejo pada tanggal 20 Desember 2012 terhadap 30 siswa yang dipilih secara acak, diketahui keterampilan proses sains siswa dikelas pada umumnya masih rendah, yaitu merumuskan masalah 53%, merumuskan hipotesis 40%, mengidentifikasi variabel 33%, menganalisis data 60% dan membuat kesimpulan 43%, sedangkan berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 1 Sumberrejo didapatkan bahwa untuk KKM pembelajaran IPA kelas VII adalah 70 dan pada materi pencemaran didapat 62% siswa dinyatakan tuntas sedangkan 38% siswa belum tuntas sebelum dilakukan tes ulang. Hal ini dikarenakan siswa kurang berperan aktif dalam pembelajaran dan kurang memberikan siswa tantangan untuk berfikir tingkat tinggi. Padahal seharusnya siswa mempelajari sesuatu dan diberikan masalah, hal tersebut memberikan kesempatan dalam berfikir, terutama dalam meninjau sesuatu masalah dan bagaimana pemecahan dari masalah tersebut. Dengan kata lain, siswa kurang diajarkan proses pemecahan masalah dan serangkaian kegiatan yang didalamnya dikembangkan keterampilan proses sains sebagai kerangka berfikir mereka dalam mempelajari suatu konsep.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam menemukan atau membangun pengetahuan yang sedang dipelajari sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Salah satu model

yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa melalui model pembelajaran berdasarkan masalah, karena pembelajaran berdasarkan masalah memfasilitasi siswa untuk menjadi pelajar aktif, siswa dihadapkan pada masalah yang *otentik* yaitu pencemaran air, hal ini dikarenakan pencemaran air merupakan permasalahan yang sedang dihadapi oleh masyarakat saat ini. Model pembelajaran berdasarkan masalah membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi, keterampilan memecahkan masalah, mempelajari peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri. Siswa akan melakukan serangkaian kegiatan ilmiah yang didalamnya dikembangkan keterampilan proses. Keterampilan proses itu menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep.

Pada model pembelajaran berdasarkan masalah, guru berperan mengajukan masalah, membimbing, memfasilitasi penyelidikan, dan memotivasi serta mendukung proses belajar mengajar sehingga siswa terbiasa memandang suatu masalah dari berbagai disiplin ilmu secara mandiri (Ibrahim, 2005). Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa melalui model *Problem Based Instruction* dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Rusmiyati dan Yulianto, 2009) sedangkan penelitian yang dilakukan (Kurniawati, 2012) menunjukkan bahwa melalui model *Problem Based Instruction* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, yaitu ketuntasan klasikal 88% untuk hasil belajar kognitif, untuk hasil belajar afektif sebesar 76,16 dan psikomotor sebesar 85.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka saya termotivasi untuk melakukan penelitian yang berjudul Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Sub Pokok Bahasan Pencemaran Air di SMP Negeri 1 Sumberrejo Bojonegoro.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode *Pre Exsperimental Design* dengan menggunakan rancangan penelitian *One Group Pre-Test Post-Test Design*. Sebelum dilakukan perlakuan terlebih dahulu diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian guru memberikan perlakuan berupa penyampaian sub pokok bahasan pencemaran air menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah. Diakhir pembelajaran siswa diberikan *post-test* sehingga dapat diketahui peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Subjek penelitian adalah siswa kelas VII B yang terdiri dari 32 siswa. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2012/2013.

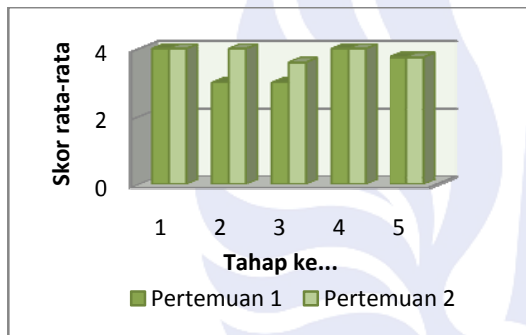
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode observasi yang digunakan oleh pengamat untuk mengamati keterlaksanaan rencana pembelajaran dan kemampuan afektif dan psikomotor siswa, metode tes yang digunakan berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang kemudian dianalisis untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa, dan metode angket untuk memperoleh data respon siswa terhadap pembelajaran.

Analisis data hasil penelitian meliputi analisis keterlaksanaan pembelajaran, analisis tes keterampilan proses sains, analisis tes hasil belajar, analisis hasil *pre-test* dan *post-test*, dan analisis angket respon siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dua pengamat ditunjukkan pada Gambar 1.1 sebagai berikut:



Gambar 1.1 Grafik Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterangan:

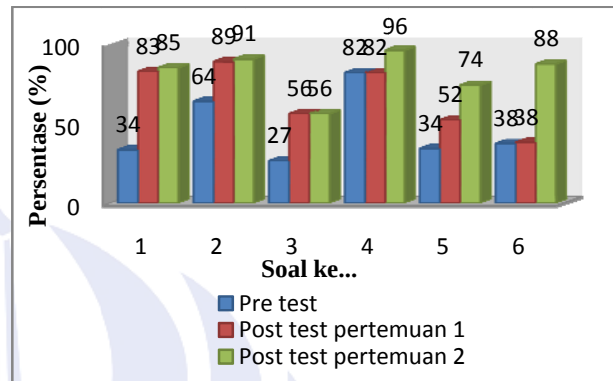
- Tahap 1 : Mengorientasi siswa pada masalah
- Tahap 2 : Mengorganisasi siswa pada belajar
- Tahap 3 : Membimbing percobaan individu/kelompok
- Tahap 4 : Mengembangkan/menyajikan hasil karya
- Tahap 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Dalam pelaksanaan proses belajar mengajar kemampuan yang dituntut adalah keaktifan guru dalam menciptakan dan menumbuhkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan rencana yang telah disusun (Sudjana, 2011). Berdasarkan hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah semakin meningkat disetiap pertemuan.

B. Keterampilan Proses Sains

Hasil keterampilan proses sains siswa diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil

penelitian menunjukkan ketuntasan klasikal pada *pre-test* sebesar 12%, *post-test* pertemuan I sebesar 46%, dan *post-test* pertemuan II sebesar 87%. Pencapaian tiap aspek keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran berdasarkan masalah disajikan pada Gambar 1.2 sebagai berikut:



Gambar 1.2 Grafik Peningkatan Setiap Aspek Keterampilan Proses

Pada soal 1 yaitu kemampuan merumuskan masalah, persentase rata-rata kemampuan merumuskan masalah menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan pada awal proses pembelajaran siswa dihadapkan pada masalah-masalah *autentik* sehingga siswa dapat merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada teks wacana yang ada. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ibrahim (2005) bahwa menyajikan situasi masalah *autentik* dan bermakna dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam melakukan penyelidikan.

Pada soal 2 yaitu kemampuan merumuskan hipotesis, persentase rata-rata kemampuan merumuskan hipotesis menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan pada awal proses pembelajaran siswa dihadapkan pada masalah-masalah *autentik*, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan ide dan gagasan mereka dengan informasi yang telah dimiliki siswa sehingga siswa dapat merumuskan hipotesis yang mengacu pada teks wacana yang ada. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ibrahim (2005) bahwa dengan memunculkan masalah yang nyata di lingkungan, siswa dapat melakukan penyelidikan untuk menemukan jawabannya.

Pada soal 3 yaitu kemampuan mengidentifikasi variabel, persentase rata-rata kemampuan mengidentifikasi variabel belum menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan pada saat kegiatan eksperimen siswa masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi variabel, menghubungkan variabel-

variabel percobaan dengan kegiatan eksperimen dan bagaimana variabel-variabel tersebut diukur. Hal ini berdampak pada rendahnya skor rata-rata siswa dalam mengidentifikasi variabel yang ada dalam suatu pernyataan.

Pada soal 4 yaitu kemampuan menginterpretasi data, persentase rata-rata menginterpretasi data menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan aspek menginterpretasi data dilatihkan kepada siswa melalui penulisan data hasil pengamatan kedalam bentuk tabel, selanjutnya siswa dituntut untuk menganalisis hasil percobaan sehingga siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada hasil penyelidikan. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009) proses interpretasi terjadi ketika siswa bisa merubah informasi kedalam suatu bentuk penafsiran yang lain.

Pada soal 5 yaitu kemampuan merumuskan kesimpulan, persentase rata-rata merumuskan kesimpulan menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan pada aspek merumuskan kesimpulan dilatihkan kepada siswa melalui kegiatan eksperimen. Siswa melakukan pengamatan, kemudian siswa dituntut untuk menganalisis hasil percobaan untuk mendapatkan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Pada aspek merumuskan kesimpulan siswa merumuskan kesimpulan berdasarkan pernyataan dan hasil percobaan yang terdapat pada soal.

Pada soal 6 yaitu kemampuan pengkomunikasian, persentase rata-rata kemampuan pengkomunikasian menunjukkan peningkatan. Hal ini dikarenakan aspek ini dilatihkan pada fase keempat dan kelima dari pembelajaran berdasarkan masalah, yaitu saat siswa menyajikan hasil penyelidikan melalui presentasi, kegiatan menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah melalui diskusi kelas sehingga siswa terlatih untuk membaca tabel dan menjelaskan hasil percobaan. Pada aspek pengkomunikasian siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada hasil penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep penting.

C. Hasil Belajar

1. Hasil belajar kognitif

Hasil belajar kognitif diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada sub pokok bahasan pencemaran air, maka data hasil *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan diuji dengan menggunakan uji t berpasangan.

Hasil nilai *pre-test* dianalisis dengan menggunakan uji normalitas untuk mengetahui

kelas yang digunakan berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

Tabel 1.1 Hasil Perhitungan Normalitas

Test			Keterangan
<i>Pre-test</i>	9,41	11,1	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan normalitas pada Tabel 1.1 diatas, didapatkan sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas yang digunakan berdistribusi normal.

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test* siswa akan diuji signifikansi, maka dilakukan uji t berpasangan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.2 Hasil Perhitungan Uji t Berpasangan

		Keterangan
11,4	1,69	Ho diterima

Berdasarkan hasil perhitungan uji t seperti pada Tabel 1.2 diatas, terima H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, ini berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test* (Arikunto, 2010). Dengan demikian maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah pemberian perlakuan berupa pembelajaran berdasarkan masalah pada sub pokok bahasan pencemaran air.

2. Hasil belajar psikomotor

Penilaian hasil belajar psikomotor diperoleh dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran oleh pengamat. Hasil penilaian psikomotor pada pertemuan I dengan keterampilan psikomotor yang dikembangkan meliputi, memilih alat dan bahan, membaca skala pada gelas kimia, menggunakan pH universal diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 71%, sedangkan pada pertemuan II dengan keterampilan psikomotor yang dikembangkan meliputi, memilih alat dan bahan, membaca skala pada gelas kimia, merangkai sistem penjernih air diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 100%.

Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai dengan siswa terampil dalam kemampuan kinerja. Hal ini sesuai dengan pandangan Dewey (dalam Nur, 2011a) bahwa sekolah merupakan laboratorium dalam pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Pada pembelajaran berdasarkan masalah siswa dituntut dalam pemecahan masalah, dimana siswa aktif belajar melakukan penyelidikan berupa kegiatan pengamatan suatu

eksperimen, selain itu menurut pendapat Arends (2008) bahwa pembelajaran berdasarkan masalah tidak mungkin hanya berupa tes tulis yang mengacu pada kognitif siswa melainkan memerlukan asesmen *performance* yang digunakan untuk mengukur potensi siswa untuk mengatasi masalah maupun untuk mengukur keterampilan kinerja.

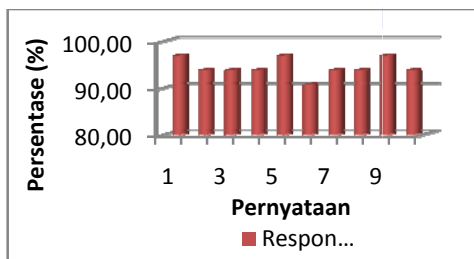
3. Hasil belajar afektif

Penilaian hasil belajar afektif diperoleh dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran oleh pengamat. Keterampilan afektif yang dikembangkan meliputi, disiplin, bertanggung jawab, bekerja sama, menyampaikan pendapat dan mengajukan pertanyaan. Pada pertemuan I diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 60%, sedangkan pada pertemuan II diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 78%.

Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh siswa yang bekerja bersama dengan siswa lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nur (2011a) bahwa bekerja sama mendatangkan motivasi untuk keterlibatan berkelanjutan dalam tugas-tugas komplek dan memperkaya kesempatan-kesempatan berbagi inkuiri dan dialog bersama, dan untuk mengembangkan keterampilan sosial.

D. Respon Siswa

Hasil respon siswa pada penelitian ini diperoleh dari pengisian angket siswa setelah mengikuti pembelajaran berdasarkan masalah. Hasil perhitungan persentase respon siswa terhadap model pembelajaran berdasarkan masalah pada sub pokok bahasan pencemaran air disajikan pada Gambar 1.3 sebagai berikut:



Gambar 1.3 Respon Siswa Terhadap Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah

Berdasarkan Gambar 1.3 diatas, siswa tertarik dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah. Hal ini ditandai dengan perolehan persentase pernyataan nomor satu. Guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar secara sistematis dan jelas sehingga siswa lebih mudah

memahami materi dan siswa termotivasi dengan adanya kegiatan praktikum. Hal ini ditandai dengan persentase pernyataan nomor dua dan tiga. Pembelajaran berdasarkan masalah dapat menumbuhkan keterampilan proses sains siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan perolehan persentase pernyataan nomor empat, lima, enam, tujuh, dan delapan. Sub pokok bahasan pencemaran air sangat dekat dengan lingkungan disekitar dan memberikan pengetahuan yang baru yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Hal ini ditandai dengan persentase pernyataan nomor sembilan dan sepuluh.

Berdasarkan hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa persentase rata-rata yang menjawab "ya" sebesar 93,75%. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah mendapatkan respon positif dan sangat layak untuk diterapkan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dikemukakan diatas, maka diperoleh simpulkan sebagai berikut:

Keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan masalah mendapatkan skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,65 berkategori sangat baik.

Peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan perolehan ketuntasan klasikal *pre-test* sebesar 12%, *post-test* pertemuan I sebesar 46%, dan *post test* pertemuan II berturut-turut sebesar 87%,.

Hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan. Hal ini berdasarkan hasil analisis uji t diperoleh $t_{hitung} (11,4) > t_{tabel} (1,69)$ artinya terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Terdapat peningkatan hasil belajar psikomotor dengan perolehan ketuntasan klasikal sebesar 100% dan hasil belajar afektif dengan perolehan ketuntasan klasikal sebesar 78%.

Respon siswa terhadap model pembelajaran berdasarkan masalah dengan persentase rata-rata siswa yang menjawab "Ya" sebesar 93,75%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Guru lebih intensif melatih keterampilan proses sains, agar para siswa terbiasa memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan melakukan penyelidikan ilmiah.
2. Keterampilan proses sains hendaknya diterapkan selama kegiatan praktikum berlangsung, karena dapat melatih siswa dalam menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep.

3. Guru sebaiknya memunculkan masalah yang benar-benar dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat memotivasi siswa dalam memecahkan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 2008. *Belajar Untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bigelow, John. D. 2004. Using Problem Based Learning to Develop Skill In Solving Unstructured Problem. *Journal of Management Education*. Vol 28 (5), 591-604.
- Bugin, Burhan. 2007. *Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Kencana Jakarta.
- Cahya, Eka Prima. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. 14 Mei 2011.
- Depdiknas. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ibrahim, Muslimin. 2005. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- Karim, Saiful. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII/SMP/MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kristianto, Philip. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Kurniawati, Lilis. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction Dengan Tema Pemanasan Global Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII C SMP Negeri 1 Balongbendo*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Surabaya Unesa.
- Maria, Ferreira. 2012. The Impact of Problem Based Learning (PBL) on Student Attitudes Toward Science Solving Skills, and Sense of Community in the Classroom. *Journal of Classroom Interaction*. Vol 47 (1), 23-30.
- Mitarlis dan Sri Mulyaningsih. 2009. *Pembelajaran IPA Terpadu*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mukono. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2003. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Nur, Mohamad. 2011a. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- Nur, Mohamad. 2011b. *Modul Keterampilan-Keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Unesa University Press.
- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfa Beta.
- Rusmiyati. 2009. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dengan Menerapkan Model Problem Based Instruction*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 5, 75-78.
- Semiawan, Conny., Tangyong, A.F., Belen, S., Matahelemuel, Yulaelawati., dan Suseloarjo, Wahyudi. 1988. *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia Widhiarsana Indonesia.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistik*. Bandung: PT Tarsito.
- Sudjana, Nana. 2011. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyarto, Teguh dan Eny Ismawati. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Winarsih, Anni. 2008. *Buku BSE IPA TERPADU Untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.