

## KEEFEKTIFAN LKPD BERBASIS PROSES SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

**Listiya Asifah Anggraini**

Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail :

[listiyaanggraini@mhs.unesa.ac.id](mailto:listiyaanggraini@mhs.unesa.ac.id)

**Tutut Nurita**

Dosen Program Studi Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : [tututnurita@unesa.ac.id](mailto:tututnurita@unesa.ac.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan LKPD Berbasis Proses Sains pada Materi Kalor dan Perpindahannya untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains berdasarkan keefektifan. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar tes keterampilan proses sains yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* masing-masing terdiri dari 10 soal pada indikator pengetahuan dan 5 soal pada indikator keterampilan proses sains. Hasil tes menunjukkan ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 100% dengan kategori sangat baik. Ketuntasan pada indikator pembelajaran pada aspek pengetahuan sebesar 84,84% dengan kategori sangat baik, aspek proses sains sebesar 8,70% dengan kategori sangat baik. Adapun hasil N-Gain skor pada indikator pengetahuan mendapat rata-rata sebesar 0,63 dengan kriteria sedang. Pada hasil N-Gain skor pada indikator keterampilan proses sains mendapat rata-rata sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis Proses Sains efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

**Kata Kunci :** Keterampilan Proses Sains, Kalor dan Perpindahannya.

### Abstract

*The purpose of this study is to describe the Science-Based Student Worksheet Worksheet on Heat Material and its Transfer to Tailor the Skills of Science Process based on effectiveness. The research instruments used are science skill test sheets consisting of pretest and posttest each consist of 10 questions on knowledge indicator and 5 questions on science process skill indicator. The results of the test show the mastery of learning outcomes of learners by 100% with very good category. Completeness on learning indicators on the knowledge aspect of 84.84% with very good category, science process aspect of 8.70% with very good category. The N-Gain score on the knowledge indicator gets an average of 0.63 with the medium criterion. In the N-Gain results the score on science skill indicator gets an average of 0.73 with high criterion. Based on the result of this research, it can be concluded that the Working Sheet Based on the Process of Science Effective to improve the science process skill.*

**Keywords:** Process Skills of Science, Heat and Transfer.

### PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mempunyai standart isi yang tercantum dalam Permendikbud no. 21 tahun 2016 bahwa Standar Isi dikembangkan untuk menentukan kriteria ruang lingkup dan tingkat kompetensi yang sesuai dengan kompetensi lulusan yang dirumuskan pada standar kompetensi lulusan, yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Karakteristik, kesesuaian, kecukupan, keluasan, dan kedalaman materi ditentukan sesuai dengan karakteristik kompetensi beserta proses pemerolehan kompetensi tersebut.

Proses yang dimaksud adalah proses sains dimana proses sains merupakan keterampilan tertentu yang dimaksudkan untuk mengembangkan, menemukan

pengetahuan dan menerapkan proses sains. Keterampilan proses terjadi secara alami dengan menggunakan logika untuk menggambarkan langkah-langkah dalam proses berpikir untuk mengetahui jawaban atas pertanyaan yang terjadi di lingkungan (Nurita, 2017). Keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan (Dahar, 1996).

Menurut Nur (2011) menyatakan bahwa keterampilan proses terdiri, mengajukan pertanyaan, mengembangkan hipotesis, merencanakan eksperimen, mengidentifikasi variabel, perumusan definisi operasional, manfsirkan data, membuat model, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan hasil angket penelitian awal pembelajaran kalor pada 31 peserta didik kelas VII di SMP Negeri 36 Surabaya. Hasil yang diperoleh dari angket menyatakan bahwa 50% peserta didik masih merasa kesulitan dalam keterampilan merumuskan masalah; 70% anak masih belum menguasai dalam merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel; 15% anak masih merasa kesulitan dalam melakukan pengamatan dan menganalisis data; 20% anak masih merasa kesulitan dalam menyimpulkan hasil praktikum yang diperoleh dari data hasil percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa proses sains belum maksimal.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat digunakan dan dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran, sehingga akan memudahkan guru dalam proses belajar mengajar dan mempersiapkan bahan ajar secara cermat untuk melatih peserta didik agar belajar mandiri dan memahami tugas tertulis dengan sendirinya. Lembar kerja peserta didik dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan situasi dan kondisi yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi oleh peserta didik terutama untuk melatih proses sains mereka sehingga diharapkan akan mencapai tujuan dan hasil pembelajaran yang optimal (Semiawan, 1990).

Setelah didapatkan data awal kemampuan proses sains peserta didik di SMPN 36 Surabaya kemudian dibagikan angket mengenai LKPD yang digunakan di SMPN 36 Surabaya, hasil menunjukkan bahwa peserta didik menyukai pembelajaran dengan menggunakan praktikum. Lembar kerja peserta didik mata pelajaran IPA masih sulit dipahami oleh peserta didik meskipun lembar kerja peserta didik di SMP 36 Surabaya telah menerapkan kurikulum 2013 dengan adanya proses ilmiah yaitu mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, namun hanya terbatas pada 4 aspek proses sains tersebut. Hal ini belum sesuai dengan kaidah kurikulum 2013 yang mendorong peserta didik untuk mampu merumuskan masalah dan bukan hanya untuk menyelesaikan masalah.

Guru IPA SMP 36 Surabaya menegaskan hasil angket bahwa materi kalor dan perpindahannya masih sulit dipahami oleh peserta didik, khususnya perubahan suhu dan perpindahan kalor. Pada perubahan suhu kalor banyak peserta didik yang belum bisa merumuskan hipotesis, sebagian peserta didik pada saat diberi ilustrasi percobaan oleh guru, mereka menjawab bahwa semakin besar massa air yang digunakan maka kalor yang dibutuhkan semakin sedikit. Sedangkan pada sub bab perpindahan kalor di dalam LKPD belum terdapat langkah kerja untuk memantapkan sub materi tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum

sepenuhnya menguasai konsep dan proses sains pada materi kalor dan perpindahannya.

Pengembangan LKPD berbasis proses sains untuk melatih keterampilan proses sains pada materi kalor dan perpindahannya dipandang dapat menjadi solusi dalam rangka melatih keterampilan proses sains pada materi kalor dan perpindahannya. Karena materi kalor dan perpindahannya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, contohnya pada saat memanaskan air. LKPD materi kalor dan perpindahannya akan mempermudah peserta didik dalam mempelajari fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Pengembangan LKPD memuat tentang langkah kerja, sehingga akan mempermudah peserta didik dalam mengetahui tujuan dan kegiatan yang akan dilakukan selama pembelajaran. Adapun LKPD yang digunakan dapat melatih keterampilan proses sains. Peserta didik yang telah terlatih keterampilan proses sains akan lebih mudah memecahkan masalah menggunakan metode ilmiah menggunakan konsep.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan LKPD berbasis proses sains sebagai sumber belajar untuk melatih keterampilan proses sains pada materi kalor dan perpindahannya.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah *one group pretest posttest*. Pengembangan LKPD berbasis proses sains ditinjau dari keefektifitasannya. Keefektifan LKPD adalah hasil nyata yang diperoleh LKPD Berbasis Proses Sains pada Materi Kalor dan Perpindahannya untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains.

Keefektifan LKPD ditentukan berdasarkan hasil tes kemampuan proses sains peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Hasil tes kemampuan proses sains dianalisis untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar, ketuntasan indikator pembelajaran dan N-Gain score untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. LKPD yang dikembangkan dinyatakan efektif apabila persentase ketuntasan hasil belajar dan indikator pembelajaran  $\geq 61\%$ ; N-Gain score  $\geq 0,4$ . Metode yang digunakan adalah metode tes dengan menggunakan pretest dan posttest yang masing-masing terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal esai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik di analisis menggunakan uji *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains individu dan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Gain Score Keterampilan Proses Sains

No	Nilai Pretest (%)	Nilai Posttest (%)	N-Gain	Kriteria
1	36	86	0,78	Tinggi
2	38	76	0,61	Sedang
3	68	96	0,87	Tinggi
4	36	86	0,78	Tinggi
5	45	78	0,60	Sedang
6	36	90	0,84	Tinggi
7	38	88	0,80	Tinggi
8	32	86	0,79	Tinggi
9	26	86	0,81	Tinggi
10	46	94	0,88	Tinggi
11	32	82	0,73	Tinggi
12	45	76	0,56	Sedang
13	42	82	0,69	Sedang
14	32	88	0,82	Tinggi
15	38	79	0,66	Sedang
16	38	82	0,71	Tinggi
17	32	77	0,66	Sedang
18	36	76	0,62	Sedang
19	49	90	0,80	Tinggi
20	19	82	0,77	Tinggi
21	29	79	0,70	Tinggi
22	36	88	0,81	Tinggi
23	53	78	0,53	Sedang
24	26	86	0,81	Tinggi
25	29	83	0,76	Tinggi
26	36	88	0,81	Tinggi
27	29	82	0,74	Tinggi
28	32	79	0,69	Sedang
29	38	86	0,77	Tinggi
30	32	88	0,82	Tinggi
31	51	79	0,57	Sedang
Rata-Rata			0,73	Tinggi

Perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* masing-masing menyebabkan kategori yang bervariasi sehingga dijelaskan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Perolehan kategori N-Gain

Perolehan Kategori	Jumlah	Persentase Kategori
Tinggi	21	67,7%
Sedang	10	32,3%
Rendah	0	0,0%

Peningkatan keterampilan proses sains juga dapat diketahui dari ketuntasan setiap indikator keterampilan proses sains yang disajikan dalam Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Peningkatan Setiap Indikator KPS

No	Indikator	Pre-test	Post-test	Gain	Kriteria
1	Merumuskan masalah	25,80	100	1,00	Tinggi
2	Merumuskan hipotesis	25,80	96,77	0,95	Tinggi
3	Mengidentifikasi variabel	16,12	96,77	0,96	Tinggi
4	Menganalisis data	74,19	100	1,00	Tinggi
5	Menyimpulkan	83,87	100	1,00	Tinggi

Dalam penelitian ini terdapat 5 indikator keterampilan proses sains yang dilatihkan diantaranya yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menganalisis data dan menyimpulkan.

Pengkategorian didasarkan dari kategori yang dikemukakan oleh Hake (1998). Pada tabel 1 kategori yang didapatkan dari *N-Gain* setiap peserta didik. Hasil belajar keterampilan proses sains setiap peserta didik mengalami peningkatan. Hal tersebut ditunjukkan oleh score gain yang diperoleh setiap peserta didik dengan persentase 67,7 % peserta didik mendapat kategori tinggi dan 32,3% peserta didik mendapat kategori sedang.

Nilai terendah yang didapatkan peserta didik dalam indikator keterampilan proses sains yaitu sebesar 76 dengan persentase sebesar 30%. Hal tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis proses sains layak ditinjau berdasarkan keefektifannya. Ketuntasan hasil belajar juga dilihat berdasarkan indikator keterampilan proses sains. Pada hasil ketuntasan indikator keterampilan proses sains menunjukkan bahwa kelima aspek yang dinilai mendapat kriteria sangat efektif. LKPD kalor dan perpindahannya yang dikembangkan mengacu pada syarat-syarat LKPD yang baik menurut Depdiknas (2008) dimana pertanyaan di dalam LKPD bersifat terikat dengan hasil pengamatan sehingga memudahkan siswa dalam mengolah informasi dan mengambil kesimpulan.

Pada hasil belajar pada aspek keterampilan proses sains mengamati hanya diukur pada saat peserta didik melakukan aktivitas mengamati, tetapi tidak dapat diukur menggunakan pretest dan posttest. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Toharudin (2011) menyatakan bahwa mengamati merupakan keterampilan dasar dalam memperoleh ilmu dan peserta didik dapat mengumpulkan data dari objek yang diamati. Dalam melakukan pengamatan peserta didik menggunakan semua indera untuk melihat, mendengar, merasa, megecap, dan mencium sesuatu yang diamati atau dapat menggunakan

plat yang dapat memberikan informasi khusus dan tepat (Bundu, 2006).

Pada hasil belajar merumuskan masalah yang dilatihkan adalah keterampilan merumuskan masalah yang bertujuan untuk mengetahui dan memperjelas suatu masalah yang akan diselesaikan oleh peserta didik. Menurut Liandari (2017) rumusan masalah yang baik mempunyai ciri yaitu ditulis dalam bentuk kalimat tanya yang padat, jelas dan tidak menimbulkan makna ganda serta dapat dijawab secara ilmiah. Merumuskan masalah berarti bertanya menggunakan tata cara ilmiah, melalui bertanya peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berfikir sehingga penting untuk dilatihkan (Rukmana, 2014). Di SMPN 36 Surabaya keterampilan merumuskan masalah jarang dilatihkan, terbukti melalui hasil pretest yang mendapat ketuntasan indikator merumuskan masalah sebesar 25,8% menjadi 100% pada hasil posttest setelah peserta didik mendapat pembelajaran menggunakan LKPD berbasis proses sains yang dikembangkan dengan skor n-Gain sebesar 1,00 yang termasuk dalam interpretasi tinggi.

Pada hasil belajar merumuskan hipotesis merupakan suatu jawaban terhadap rumusan masalah sebelum dibuktikan kebenarannya bersifat dugaan (Setyowati, 2007). Berdasarkan hasil pretest keterampilan proses sains didapatkan rata-rata ketuntasan belajar indikator merumuskan hipotesis mendapat hasil sebesar 25,8% yang dapat dikatakan bahwa banyak peserta didik yang belum tuntas. Sama seperti halnya merumuskan masalah, kegiatan merumuskan hipotesis jarang dilakukan oleh guru SMPN 26 Surabaya sehingga hasil ketuntasannya rendah, seharusnya kegiatan ini dilatihkan kepada peserta didik. Hipotesis merupakan dasar dari penalaran dari sebuah teori untuk menjelaskan suatu model dari eksperimen dalam menjelaskan dan memprediksi suatu fenomena (Liandari, 2017). Setelah peserta didik dilatihkan merumuskan hipotesis menggunakan LKPD yang dikembangkan hasil ketuntasan belajar meningkat menjadi 96,77% dengan n-Gain skor sebesar 0,95 interpretasi tinggi. Ada beberapa peserta didik yang tidak menjawab pertanyaan pada posttest sehingga ketuntasannya tidak seluruhnya tuntas. Padahal rumusan masalah dan hipotesis saling berkaitan, seharusnya lebih mudah merumuskan masalah (Liandari, 2017).

Variabel adalah besaran yang dapat berubah nilainya pada kondisi tertentu pada suatu percobaan. Variabel manipulasi adalah variabel yang sengaja diubah dalam suatu percobaan. Variabel respon adalah faktor yang dapat berubah sebagai hasil dari variabel yang dimanipulasi. Variabel kontrol adalah variabel yang kondisinya dijaga agar tetap sama. (Nur, 2011). Di SMPN 36 Surabaya keterampilan mengidentifikasi variabel jarang dilatihkan, terbukti melalui hasil pretest

yang mendapat ketuntasan indikator merumuskan masalah sebesar 16,12%. Pada saat pembelajaran, guru bertanya kepada peserta didik mengenai pengertian variabel, dan dari 31 peserta didik 5 diantaranya mampu menjawab. Pada hasil posttest setelah peserta didik mendapat pembelajaran menggunakan LKPD berbasis proses sains yang dikembangkan menjadi 96,77% dengan skor n-Gain sebesar 0,961 yang termasuk dalam interpretasi tinggi.

Keterampilan menganalisis data merupakan keterampilan mencatat hasil serta menghubungkan hasil dari pengamatan yang telah dilakukan, hasil yang dimaksud adalah hasil utama dan sampingan (Rustaman, 2010). Pada keterampilan menganalisis data, peserta didik telah mampu melakukan analisis, hal tersebut dibuktikan oleh hasil pretest yang memperoleh ketuntasan indikator sebesar 74,19%. Peserta didik kemudian diberikan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis proses sains dan hasil posttest menunjukkan bahwa ketuntasan indikator meningkat menjadi 100% dengan skor n-Gain sebesar 1,000 dengan interpretasi tinggi.

Menarik sebuah kesimpulan merupakan kegiatan memutuskan suatu peristiwa berdasarkan fakta yang ada, konsep, dan juga prinsip yang ditemukan melalui sebuah percobaan (Toharudin, 2011). Peningkatan keterampilan menarik kesimpulan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyimpulkan berdasarkan fakta-fakta yang diketahui dari hasil pengamatan (Rukmana, 2014). Ketuntasan indikator pada keterampilan menarik kesimpulan pada saat pretest mendapat hasil sebesar 83,87%. Kemudian peserta didik diberi pembelajaran menggunakan LKPD berbasis proses sains, selanjutnya peserta didik diberi soal untuk mengetahui kemampuan akhirnya yang kemudian diketahui bahwa peserta didik mengalami kenaikan hasil menjadi 100% yang artinya peserta didik terlatih. Keterampilan proses sains akan terbentuk dalam diri peserta didik hanya melalui proses yang berulang-ulang (Trianto, 2010). Pada saat pretest, peserta didik telah mampu menjawab soal pada indikator menganalisis data dan menyimpulkan, hal tersebut sesuai dengan pernyataan guru bahwa peserta didik selama pembelajaran lebih cenderung dilatihkan keterampilan proses sains menganalisis data dan menyimpulkan.

Pada aspek keterampilan proses sains mengomunikasikan, sama dengan aspek mengamati, hanya dilatihkan melalui aktivitas, tidak dilihat peningkatannya karena pada aspek ini semua peserta didik mendapat persentase 100% dari pertemuan pertama hingga ketiga. Seluruh peserta didik dapat mengomunikasikan hasil pengalaman percobaannya di depan kelas, hanya saja ada beberapa peserta didik yang malu-malu dan harus di tuntun ke depan untuk mengomunikasikan hasil

percobaannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Toharudin (2011) bahwa keterampilan mengomunikasikan dapat diartikan sebagai keterampilan menyampaikan hasil pengamatan secara lisan ataupun tulisan yang berupa laporan dalam suatu kegiatan diskusi berdasarkan fakta dan konsep yang disimpulkan.

## PENUTUP

### Simpulan

Simpulan dapat dikemukakan berdasarkan hasil data penelitian serta pembahasan yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis Proses Sains efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Adapun ketuntasan hasil *posttest* sebesar 100% dan hasil N-Gain skor pada indikator keterampilan sains mendapat rata-rata sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, ketuntasan hasil *posttest* sebesar 100% maka saran yang diberikan yaitu keterampilan proses sains tidak dapat hanya sekali dilatihkan kepada peserta didik, sehingga perlu latihan melalui proses berulang-ulang khususnya pada aspek proses sains untuk memperoleh hasil yang lebih efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas
- Dahar, R.W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat. Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2014. *Pedoman Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa dan Skenario Pembelajaran Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Ernawati. 2016. *Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Potensi Lokal Kelas X SMA Negeri 1 Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar*. UIN Alauddin Makassar.
- Hake, R. 1998. *Interactive – engagement methids in intoductory methanics course*, (Online), (<http://www.physics.indiana.edu/~sdi.IEM-2b.pdf>). Diakses tanggal 17 September 2017).
- Hanim, Farida, dkk. 2017. *The Effect of Students' Worksheet Based on Skill of Science and Motivation Process toward Learning Outcomes at Grade 4 SD Negeri 164330 Tebing tinggi*. OSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME) e-ISSN: 2320-7388,p-ISSN: 2320-737X Volume 7, Issue 5 Ver.VII (Sep. –Oct. 2017), PP 57-61. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Lestari, Milda Dwi. 2016. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Materi Pemisahan Campuran untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Kelas VII SMP*. Volume 05 Nomor 01 tahun 2017 (<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/17689/16079> diakses 28 April 2018)
- Liandari, Eka dkk. 2017. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains dengan Metode Praktikum*. Jurnal Wahana Pendidikan Fisika, (Online), Vol. 2, No.1, (<http://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/download/4904/pdf>, diakses 28 April 2018).
- Padilla, J. Michael. 1990. No. 9004. *The Science Process Skills*. University of Georgia. Athens. GA.
- Permendikbud. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurita, T. dkk. 2017. *Problem Solving Ability of Science Students In Optical Wave Course* . Vol. 6 No 2. Hal. 341-345.
- Nur, Muhammad. 2011. *Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah (PSMS).
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Pendoman Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Rustaman, Nuryani dkk. 2010. *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Pusat Penerbitan UT.
- Setyowati, Tetty dan Furqonita. 2007. *Biologi Interaktif untuk SMA/MA*. Jakarta: Azka Press.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., dan Rustaman, H.A. 2011. *Membangun Literasi Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2009. *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik*. Surabaya: Prenada Media Grup.