

KEEFEKTIFAN LKS BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Ayu Nahdliya

Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : ayunahdliya29@gmail.com

Mohammad Budiyaanto

Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : mohammadbudiyaanto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan keefektifan lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis *discovery learning* pada materi Hukum Newton untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Model pengembangan yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) meliputi tahapan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba terbatas. Keefektifan LKS berbasis *discovery learning* dapat ditinjau dari hasil analisis *pretest* dan *posttest* siswa. Analisis hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa sebesar 16 anak memperoleh nilai n-gain kategori tinggi dan 3 anak memperoleh kategori sedang. Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap komponennya dengan nilai N-Gain sebesar 0,83 kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKS berbasis *discovery learning* pada materi Hukum Newton dinyatakan layak digunakan berdasarkan aspek kelayakan efektivitas.

Kata Kunci: keefektifan LKS, *discovery learning*, keterampilan proses sains

Abstract

This study aims to describe the effectiveness of student work sheets (LKS) based on discovery learning in Newton's Law material to improve students' science process skills. The development model used is Research and Development (R & D) covering potential and problem stages, data collection, product design, design validation, design revisions and limited trials. The effectiveness of LKS based on discovery learning can be viewed from the results of the pretest and posttest analysis of students. The analysis of the results of the pretest and posttest showed that as many as 16 children obtained a high category n-gain value and 3 children obtained a moderate category. Improving students' science process skills in each component with an N-Gain value of 0.83 high categories. The results of the study show that LKS based on discovery learning in Newton's Law material is declared feasible to use based on the feasibility aspects of effectiveness..

Keywords: *effectiveness of worksheet, discovery learning, science process skills*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan hubungan antara guru dan siswa dengan unsur pendukung di dalamnya (Wulandari, 2013). Pembelajaran yang dilakukan saat ini adalah pembelajaran yang berbasis kurikulum 2013. Kurikulum ini merupakan suatu kurikulum yang diharapkan dapat melatih pembelajaran berbasis karakter dan menuntut siswa untuk lebih aktif sebagai pembelajar. Pembelajaran pada kurikulum 2013 mengharuskan agar pembelajaran yang berlangsung di sekolah bukan hanya berasal guru sebagai sumber belajar, melainkan juga pembelajaran yang berbasis aneka sumber belajar (Permendikbud No 22, 2016). Proses pembelajaran yang berlangsung saat ini selain menggunakan buku ajar juga ditunjang dengan adanya LKS (Lembar Kegiatan Siswa). LKS (*student work sheet*) merupakan lembar kerja yang diselesaikan

siswa dalam rangka membantu memahami materi yang diberikan. LKS minimal harus memuat beberapa aspek antara lain judul LKS, kompetensi dasar yang ingin dicapai, waktu pengerjaan, alat dan bahan untuk mengerjakan tugas, informasi mengenai langkah kerja, tugas dan laporan yang diselesaikan (Depdiknas, 2008).

Unsur IPA menurut Wisudawati (2014) ada 4, antara lain (1) sikap ilmiah, (2) proses ilmiah (metode ilmiah), (3) produk IPA, dan (4) aplikasi dalam kehidupan. Merujuk pada penjelasan tersebut hakikat IPA bukan hanya sekedar teori, melainkan juga proses dan keterampilan. Keterampilan proses sains sangat penting dalam kehidupan karena (1) dalam praktiknya IPA merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dengan penyelidikan. IPA yang tidak hanya sekedar mengetahui materi saja tetapi juga terkait dengan memahami dan

menemukan cara untuk mendapatkan data dan menganalisis dengan fakta-fakta untuk membuat suatu penafsiran.(2) Keterampilan proses sains merupakan keterampilan belajar sepanjang hayat (*life-long learning*) yang digunakan untuk bertahan hidup (*life skill*) dengan menerapkan pada kehidupan sehari-hari di samping untuk mempelajari ilmu-ilmu.

LKS yang digunakan untuk pembelajaran berdasarkan hasil pra-penelitian di SMPN 13 Surabaya sudah ada namun masih belum memuat secara keseluruhan tentang keterampilan proses sains dan beracuan pada buku paket dan tidak ada sumber lainnya. LKS yang ada beberapa memuat soal-soal dan sedikit tentang percobaan.

Pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan pengajar dan sumber belajar pada sebuah lingkungan belajar. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran IPA sebaiknya ditekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Zubaidah, dkk, 2017). Salah satu pembelajaran yang cocok untuk kurikulum saat ini merupakan *discovery learning*. Model pembelajaran ini merupakan proses pembelajaran yang berpusat pada pembelajaran individual, memanipulasi beberapa objek, dan eksperimen oleh suatu konsep (Hamalik, 2013). *Discovery* merupakan menemukan konsep dari suatu pengamatan maupun percobaan dengan menggunakan serangkaian data atau informasi. Pembelajaran *discovery* salah satu model pembelajaran yang menuntut seorang guru untuk lebih kreatif menciptakan suatu kondisi agar siswa dapat dengan mudah menemukan suatu konsep dan pengetahuan sendiri (Sani, 2014).

Proses pembelajaran perlu didukung dengan adanya bahan ajar sebagai fasilitas agar siswa dapat mencapai kompetensi yang dirancang dalam kurikulum. Menurut dokumen panduan pengembangan bahan ajar oleh Depdiknas (2008), bentuk dari bahan ajar yang sering dipakai saat pembelajaran salah satunya merupakan lembar kegiatan siswa (LKS). Lembar kegiatan siswa (*student work sheet*) merupakan lembar kerja yang diselesaikan siswa dalam rangka membantu memahami materi yang diberikan. LKS akan memuat antara lain; judul LKS, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu pengerjaan, alat dan bahan untuk mengerjakan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Depdiknas, 2008).

Pengaplikasian pembelajaran *Discovery Learning* secara berulang-ulang dapat meningkatkan kemampuan penemuan diri individu yang bersangkutan. Model

pembelajaran ini menuntut siswa untuk aktif dan kreatif dibandingkan dengan pembelajaran pasif (Hidayati, 2016). Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* menurut Hosnan (dalam Salwan dan Rahmatan, 2017) menjelaskan bahwa LKS berbasis *discovery learning* dirancang bertujuan untuk menekankan pada interaksi siswa secara langsung saat proses pembelajaran. Kombinasi ini dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari dengan memperhatikan prinsip-prinsip *discovery learning* yang mencakup kegiatan *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, generalization*.

Materi yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan materi Hukum Newton. Menurut Permendikbud No. 24 Tahun 2016 dalam lampirannya menyebutkan bahwa Hukum Newton ini berada pada Kompetensi Dasar (KD) 3.2 yaitu menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup dan 4.2 yaitu menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda. Berdasarkan KD 4.2 menuntut siswa untuk dapat menyajikan hasil penyelidikan, sebelum menyajikan hasil siswa terlebih dahulu harus melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dikarenakan dalam prosesnya siswa akan merumuskan masalah, menguji hipotesis, menentukan variabel, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Pencapaian ini dapat dibantu dengan pemberian petunjuk percobaan yang berorientasi keterampilan proses sains berupa LKS. Penggunaan LKS selain berorientasi keterampilan proses sains, juga berbasis *discovery learning* dikarenakan dalam model pembelajaran ini terdapat sintaks-sintaks dan keuntungan yang sejalan dengan peningkatan proses ilmiah.

Penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan LKS berbasis *discovery learning* yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains yang dilakukan oleh Susanti (2016) menyebutkan bahwa pembelajaran *discovery learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Ellizar (2018) menjelaskan modul berbasis *discovery learning* yang diterapkan pada pembelajaran tidak memiliki hambatan dalam penelitiannya. Isnaningsih dan Bimo (2013) menjelaskan bahwa pelaksanaan tindakan kelas melalui penerapan LKS *discovery* berorientasi keterampilan proses sains mampu meningkatkan aktivitas siswa yang berupa keterampilan proses sains dengan kategori baik.

Berdasarkan penjelasan di atas penulis bertujuan mendeskripsikan keefektifan LKS berbasis *discovery learning* pada materi hukum newton untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

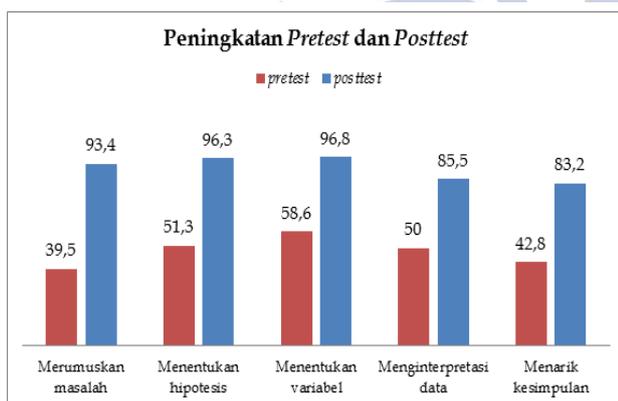
METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) meliputi tahapan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba terbatas (Sugiyono, 2017). Subyek penelitian adalah siswa kelas VIII-C SMPN 13 Surabaya berjumlah 19 siswa. Jenis data pada penelitian berupa data hasil tes keterampilan proses sains. Instrumen yang digunakan adalah soal tes *pretest* dan *posttest*. Kelayakan LKS ditinjau dari aspek efektivitas berdasarkan hasil tes *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis dengan peningkatannya menggunakan *N-Gain score*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis peningkatan keterampilan proses sains siswa berdasarkan masing-masing komponen keterampilan proses sains yang ditingkatkan setelah menggunakan LKS berbasis *discovery learning*. Keterampilan proses sains yang ditingkatkan antara lain merumuskan masalah, menentukan hipotesis, menentukan variabel, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan. LKS yang dikembangkan meliputi tiga LKS antara lain LKS Hukum I Newton, LKS Hukum II Newton dan LKS Hukum III Newton.

Berdasarkan hasil analisis peningkatan tiap komponen keterampilan proses sains diperoleh hasil tes *pretest* dan *posttest* bahwa semua mengalami peningkatan yang dapat dilihat dalam diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Peningkatan tes *pretest* dan *posttest*

Peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan *N-Gain score* yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Peningkatan keterampilan proses sains

Komponen KPS	N-Gain	Kriteria
Merumuskan masalah	0,89	Tinggi
Menentukan hipotesis	0,92	Tinggi
Menentukan variabel	0,92	Tinggi
Menginterpretasi data	0,71	Tinggi
Menarik kesimpulan	0,71	Tinggi
Rata-rata	0,83	Tinggi

Kelayakan berdasarkan efektivitas diperoleh dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* tentang keterampilan proses sains. Soal *pretest* dan *posttest* memuat tentang keterampilan proses sains yang ditingkatkan yaitu merumuskan masalah, menentukan hipotesis, menentukan variabel, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Menurut Sudibyo (2018) faktor yang mempengaruhi pembelajaran yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa kemampuan awal siswa dan faktor eksternal berupa pendekatan pembelajaran. Soal *pretest* digunakan untuk mengetahui faktor internal yang ada dalam diri siswa, sehingga setelah diberikan pendekatan pembelajaran berupa pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* diharapkan agar kemampuan siswa dapat meningkat. Peningkatan ini kemudian di tes ulang menggunakan soal *posttest* yang digunakan sebagai acuan bahwa perubahan dari faktor eksternal dapat berpengaruh bagi kemampuan siswa yang dalam hal ini berupa keterampilan proses sains.

Komponen KPS yang ditingkatkan antara lain merumuskan masalah, menentukan hipotesis, menentukan variabel, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Hasil dari peningkatannya dapat dilihat pada Tabel 1, dimana rata-rata dari keseluruhannya sebesar 0,83 dengan kriteria tinggi. Penentuan kriteria tinggi apabila nilai peningkatannya $\geq 0,70$ (Riduwan, 2013).

Peningkatan yang paling tinggi adalah menentukan hipotesis dan variabel, sedangkan yang paling rendah adalah menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Pada keterampilan menentukan hipotesis mendapatkan nilai peningkatan paling tertinggi dikarenakan keterampilan tersebut masuk pada sintaks *problem statement* dimana siswa berkesempatan untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang dihadapi (Kurniasih, 2014). Hasil dari analisa permasalahan akan membentuk suatu rumusan masalah dan selanjutnya menentukan hipotesis. Peningkatan menentukan variabel juga paling tinggi sama halnya dengan menentukan hipotesis dikarenakan siswa diarahkan untuk menguji hipotesis dengan menentukan variabel-variabel dan melakukan langkah-langkah percobaan pada sintaks *data collection*. Kegiatan ini siswa secara aktif dalam menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga secara tidak sengaja siswa telah menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang dimiliki (Kurniasih, 2014).

Peningkatan paling rendah terdapat pada keterampilan menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Kedua keterampilan tersebut berada pada sintaks *data processing* dimana siswa menuliskan hasil dari percobaan lalu dianalisa dan diinterpretasi pada sebuah tabel hasil percobaan. Nilai paling rendah ini dikarenakan siswa

kurang dapat menafsirkan dan membandingkan hasil data percobaan. Namun demikian hal ini hanya terjadi pada beberapa siswa saja sehingga nilai N-Gain yang diperoleh masih dalam kriteria tinggi.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa LKS berbasis *discovery learning* yang dikembangkan mampu untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Menurut Widjajanti (2008) penyusunan LKS yang tepat dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses. Keterampilan proses yang dimaksudkan adalah keterampilan proses sains.

Peningkatan tersebut juga didukung dengan adanya penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam LKS. Salah satu keuntungan dari model pembelajaran ini adalah membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif (Kurniasih, 2014). Penerapan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* tidak hanya berpusat kepada pemerolehan konsep, namun juga melatih keterampilan proses sains yang digunakan dalam setiap fase pembelajaran (Ratnasari, 2017). Berdasarkan keuntungan dari model pembelajaran *discovery learning* tersebut, maka LKS yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan membuat siswa belajar tidak hanya terpaku pada konsep dan hapalan materi, melainkan juga pada keterampilan-keterampilan proses sains.

Menurut Hosnan LKS berbasis *discovery learning* dirancang bertujuan untuk menekankan pada interaksi siswa secara langsung saat proses pembelajaran, kombinasi ini dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari dengan memperhatikan prinsip-prinsip *discovery learning* (Salwan dan Rahmatan, 2017). Pembelajaran dengan menerapkan model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang bermakna, karena siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan melatih keterampilan-keterampilan proses sainsnya (Ratnasari, 2017). Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa LKS berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan adanya peran aktif siswa dalam pembelajaran. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mafania (2018) bahwa LKS berbasis *discovery learning* dapat melatih keterampilan proses sains siswa.

Peningkatan keterampilan dari 5 aspek yang ditingkatkan tidak memperoleh nilai yang sama meskipun keseluruhan memiliki nilai N-Gain dengan kriteria tinggi. Pada keterampilan menginterpretasi data dan menarik kesimpulan memiliki nilai N-Gain sebesar 0,71.

Berdasarkan peningkatan KPS dari 19 anak terdapat 3 anak dengan peningkatan sedang dan 16 anak dengan peningkatan tinggi. Perbedaan peningkatan tersebut dikarenakan selama pembelajaran berlangsung, terdapat

siswa yang berpartisipasi aktif dan ada yang kurang aktif. Pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dikembangkan secara berkelompok. Apabila partisipasi anak kurang dalam bekerja kelompok dengan temannya, maka hasil pemahaman yang diperoleh akan berbeda. Menurut Santrock (2007) keterlibatan dengan orang lain membuka kesempatan bagi siswa untuk mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman mereka saat mereka bertemu dengan pemikiran orang lain dan saat mereka berpartisipasi dalam pencarian pemahaman bersama. Orang lain yang dimaksudkan dalam pembelajaran ini adalah teman sekelompoknya maupun guru. Selain partisipasi dalam kelompok, sebagian siswa juga tidak terlalu memperhatikan penjelasan dari guru sehingga peningkatan antar siswa berbeda.

Faktor lain yang menyebabkan hasil peningkatan pada tiap siswa berbeda adalah bimbingan dari guru dan waktu pelaksanaan. Menurut Tandayu (2015) beberapa faktor yang mempengaruhi ketidaktuntasan siswa antara lain faktor yang pertama berupa bimbingan yang diberikan kurang menyeluruh dan maksimal pada seluruh siswa. Faktor yang kedua adalah waktu yang dibutuhkan dalam mempelajari keterampilan proses sains, keterampilan proses sains membutuhkan waktu yang lama.

PENUTUP

Simpulan

Keefektifan LKS berbasis *discovery learning* pada materi hukum newton menunjukkan bahwa LKS layak digunakan dengan analisis hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa sebesar 16 anak memperoleh nilai n-gain kategori tinggi dan 3 anak memperoleh kategori sedang. Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap komponennya dengan nilai N-Gain sebesar 0,83 kategori tinggi.

Saran

Saran dari peneliti berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Lembar kerja siswa yang telah dikembangkan memuat tentang penjelasan singkat mengenai keterampilan proses sains. Ketika guru menggunakan LKS ini sebaiknya memberikan penjelasan yang lebih mengenai KPS. Hal ini akan membantu siswa dalam lebih memahami dan memudahkan dalam mengerjakan LKS.
2. Keterampilan proses sains tidak dapat ditingkatkan hanya satu sampai dua pertemuan saja, namun butuh beberapa pertemuan agar siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan soal keterampilan proses sains dan mendapat hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. (online)(<http://gurupembaharu.com/home/wpcontent/uploads/downloads/2011/09/Panduan-Pengembangan-Bahan-Pelajaran.doc>, diunduh pada tanggal 27 September 2017 pukul 17.04 WIB).
- Ellizar, E., dkk. 2018. *Development of Scientific Approach Based on Discovery learning Module*. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 335.
- Hamalik, Oemar. 2013. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayati, Nur. 2016. Pemelajaran Discovery Disertai penulisan jurnal belajar untuk meningkatkan kemampuan kerja ilmiah siswa kelas VIII-I SMP Negeri 1 Probolinggo. *JPPIPA Vol 1 No 2*.
- Isnansih., dan D.S. Bimo. 2013. Penerapan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) *Discovery* Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, Vol 2 hal 136-141*.
- Kurniasih, Sani. 2014. *Strategi-strategi Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Mafania, Zidta Qisti., dan Yuliani. 2018. Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis *Discovery learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *E-Journal-Pensa. Volume 06 Nomor 03, 453-457*.
- Permendikbud. 2016. *Lampiran Permendikbud No 22 Tahun 2016*. (online) (http://bsnpindonesia.org/wpcontent/uploads/2009/02/Permendikbud_Tahun2016_Nomor022_Lampiran.pdf , diunduh pada tanggal 18 September 2018 pukul 09.30 WIB).
- Ratnasari, Rizka Yuni. 2017. Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran IPA Materi Zat Aditif untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *E-Jurnal Pensa Volume 05 Nomor 03, 325 - 329*
- Riduwan. 2013. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, ekonomi, dan Bisnis*. Bandung : Alfabeta.
- Salwan., dan Hafnati Rahmatan. 2017. Pengaruh LKS Berbasis *Discovery learning* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol. 05, No.02, hlm 25-31*.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Santrock, J.W. 2002. *Life-Span Development : Perkembangan Masa Hidup (edisi kelima)*. (Penj. Achmad Chusairi, Juda Damanik; Ed. Herman Sinaga, Yati Sumiharti). Jakarta: Erlangga
- Sudibyo, Elok, dkk. 2018. Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berorientasi Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *JPPIPA Vol 3*.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Susanti, Eva., Mohamad Jamhari Dan Samsurizal M. Suleman. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Keterampilan Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII tentang IPA SMP Advent Palu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako, Volume 5 Nomor 3, 36-41*.
- Tandayu, Ayyuda Sofi., dkk. 2015. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMPN 2 Sidoarjo melalui Model *Discovery Learning*. *E- Journal Pensa. Vol 03 No 03*.
- Widjajanti, Endang. 2008. *Kualitas LKS*. (online) (http://staff.uny.ac.id/system/files/pengabdian/endang-widjajanti-lfx-ms-dr/kualitas_lks.pdf, diunduh pada 28 September 2017 pukul 07.19 WIB).
- Wisudawati, Asih Widi., dan Eka Sulistyowati. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wulandari, Bekti. 2013. Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PCL di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol 3, No 2 178-191*.
- Zubaidah, Siti dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP / MTs Kelas VIII Semester 1 Edisi Revisi*. (online). Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.