



## **ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* PADA POKOK BAHASAN LARUTAN ASAM DAN BASA**

### **ANALYSYS OF THE SCIENCE PROCESS SKILLS OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENT'S THROUGH THE APPLICATION OF LEARNING CYCLE 5E IN THE SUBJECT A SOLUTION OF ACID AND BASE**

**Serly Wahyuni Salosso\*<sup>1</sup>, Nurlaili<sup>2</sup>, Ratna Kusumawarnadi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia*

<sup>2</sup>*Program Studi Pascasarjana Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia*

\*Corresponding Author: [serlysalosso@gmail.com](mailto:serlysalosso@gmail.com) (+6282251310644)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA melalui penerapan model pembelajaran *learning cycle 5 E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*) pada pokok bahasan larutan asam dan basa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Batu Sopang yang berjumlah 186 siswa. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI IPA 2 yang berjumlah 30 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Data KPS siswa diperoleh melalui tes kemampuan kognitif menggunakan lembar kerja siswa (LKS) dan observasi. LKS digunakan untuk mengukur 5 indikator KPS yaitu keterampilan merencanakan percobaan, mengelompokkan, meramalkan, menafsirkan dan menerapkan konsep. Observasi digunakan untuk mengukur 4 KPS yaitu keterampilan berkomunikasi, menggunakan alat dan bahan, mengajukan pertanyaan dan observasi. Data pendukung dalam penelitian ini adalah wawancara. Wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui kendala siswa dalam pembelajaran pada setiap indikator KPS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan mengelompokkan, menerapkan konsep, menggunakan alat atau bahan dan observasi tergolong sangat baik; keterampilan merencanakan percobaan, berkomunikasi, meramalkan dan menafsirkan tergolong baik; dan keterampilan mengajukan pertanyaan tergolong kurang.

**Kata kunci:** keterampilan proses sains, *learning cycle 5E*, asam basa

#### **ABSTRACT**

This research aims to find out hoe the science process skills (KPS) of high school students through the application of learning cycle model 5E (engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation) on the acid and base solution subject. The population in this research were all students of class XI SMA Negeri 1 Batu Sopang which amounted 186 students. The sample was students of class XI IPA 2 which amounted 30 students. The sample was selected by sampling technique. Student KPS data obtained through ability test by using students worksheet (LKS) and observations. LKS used to measure 5 KPS indicators are skills planning, classify, predicting, interpreting and applying the concept. Observations used to measure the 4 KPS skills to communication, using tools and materials, asking questions and observations. Supporting data in this study was the result of the interview. The interview used as the supporting data to figure out the obstacle of students in learning on any indicators of KPS. The result showed that skill grouping, applying concepts, using tools/materials, and the observation where very good, while experiment planning skills, communicate, predicting and interpreting belongs, and skills to ask questions where less.

**Keywords:** scientific process skill, learning cycle 5E, acid base

## PENDAHULUAN

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan salah satu pendekatan yang harus dijadikan acuan bagi siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran. Keterampilan proses ini harus ditumbuhkan dalam diri siswa sesuai dengan taraf perkembangan pemikirannya. Keterampilan-keterampilan ini akan menjadi penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap, wawasan, dan nilai dari siswa. KPS merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dan dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, dan untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya (Rustaman, 2011). Keterampilan ini pada dasarnya memacu pengembangan potensi siswa berupa keterampilan intelektual, social, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada pada diri siswa (Smawan, 1992). Untuk mengukur KPS siswa dibutuhkan materi pelajaran dan model pembelajaran yang tepat.

Materi pelajaran yang tepat adalah materi yang dapat diajarkan dengan metode praktikum. Menurut Avianti (2015) salah satu pokok bahasan dalam materi pelajaran kimia yang dapat dilaksanakan dengan praktikum adalah larutan asam dan basa. Pada pembelajaran materi larutan asam dan basa siswa dapat berperan aktif dalam merencanakan pembelajaran dan mengajukan hipotesis yang berkaitan dengan percobaan yang akan dilakukan. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur KPS siswa adalah model pembelajaran *learning cycle 5E* (Mariyana, 2015). Model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan yang diorganisir sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif (Kulsum, 2011). Dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*, siswa diharapkan tidak hanya mendengar keterangan dari guru tetapi juga dapat berperan aktif untuk menggali, menganalisis, serta mengevaluasi pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari. Siswa akan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan praktikum dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*, sehingga siswa dapat meningkatkan pemahamannya terhadap suatu konsep, yang pada akhirnya dapat memunculkan

dan melatih KPS siswa (Liu, 2009; Rahmawati, 2016).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk menganalisis KPS siswa SMA Negeri 1 Batu Sopang melalui penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada pokok bahasan larutan asam dan basa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Batu Sopang Kabupaten Paser, Kalimantan Timur, Indonesia pada bulan Januari tahun akademik 2016/2017. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI yang berjumlah 186 siswa dan sampel yang digunakan adalah kelas XI IPA 2 yang berjumlah 30 siswa. Pengambilan sampel ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E*. data dalam penelitian ini terdiri atas nilai tes kemampuan kognitif yang diperoleh dari lembar kerja siswa (LKS), dan hasil observasi. Validasi instrumen (soal LKS dan lembar observasi) penelitian ini menggunakan *construct validity* yaitu validasi menggunakan pendapat ahli (Sugiono, 2016). LKS berisi beberapa soal yang digunakan untuk mengukur 5 keterampilan yaitu keterampilan merencanakan percobaan, mengelompokkan, meramalkan, menafsirkan dan menerapkan konsep. Observasi digunakan untuk mengukur 4 keterampilan yaitu keterampilan berkomunikasi, menggunakan alat dan bahan, mengajukan pertanyaan dan observasi. Observasi akan dinilai oleh observer yang bertugas mengobservasi kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Skala penilaian LKS dan observasi adalah 1-5 dengan kriteria yang tertuang dalam kisi-kisi penilaian. Analisis data meliputi pengolahan data LKS dan observasi selama 3 kali pertemuan dengan memberikan skor mentah terhadap setiap jawaban siswa, kemudian menentukan nilai persentase siswa (%). Nilai untuk setiap sub-indikator KPS diperoleh dengan menghitung rata-rata sub-indikator siswa setiap pertemuan. Menentukan rata-rata nilai siswa untuk setiap jenis indikator KPS dari sub-indikator yang bersangkutan menggunakan persamaan Riduwan (2010) berikut:

$$X_{NS\ KPS} = \frac{NS_{SUB-KPS1} + NS_{SUB-KPS2} + NS_{SUB-KPS3}}{n}$$

Menentukan kategori kemampuan untuk masing-masing siswa berdasarkan skala kategori

kemampuan menurut Arikunto (2003) yang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1**  
**Nilai kategori kemampuan**

| NO | Nilai    | Kategori Kemampuan |
|----|----------|--------------------|
| 1  | 81-100   | Sangat baik        |
| 2  | 61-80,99 | Baik               |
| 3  | 41-60,99 | Cukup              |
| 4  | 21-40,99 | Kurang             |
| 5  | < 20     | Sangat kurang      |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* dapat digunakan untuk memotivasi siswa untuk terlibat langsung dengan topik pembelajaran, memfasilitasi siswa dalam memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok, mengeksplorasi subjek, mendefinisikan, membantu siswa belajar dari pengalaman sendiri sehingga mereka dapat menerapkan konsep, memperoleh informasi lebih rinci tentang pembelajaran dan mengevaluasinya (Wilder & Shuttleworth, 2005). Maka dari itu berdasarkan tahapan-tahapan *learning cycle 5E* dan kegiatan pembelajaran dari saintifik, maka model pembelajaran *learning cycle 5E* relevan dapat diterapkan pada pembelajaran IPA.

Pada tahapan engagement, guru menggali pengetahuan awal siswa dan memfokuskan perhatian siswa dengan meminta salah satu siswa maju ke depan kelas untuk menjelaskan gambar yang disajikan guru. Gambar tersebut berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini akan memunculkan keterampilan proses siswa yakni mengamati, menafsirkan gambar, merumuskan masalah, meramalkan dan berkomunikasi, pada tahap *exploration*, guru mengkondisikan siswa berdiskusi dengan kelompoknya yang terdiri dari 4-6 orang untuk melakukan kegiatan yaitu mengambil alat dan bahan percobaan, melakukan percobaan, dan mendiskusikan hasil pengamatannya. Pada kegiatan ini keterampilan proses sains yang muncul adalah keterampilan dalam merancang percobaan (menentukan alat dan bahan percobaan, menentukan langkah kerja), melakukan percobaan (menggunakan alat dan bahan, mengamati) dan mengumpulkan data (mengelompokkan). Dalam hal ini siswa mencoba untuk memahami dan mengeksplorasi subjek melalui pengalaman dan

pikiran mereka sendiri dengan membuat dan menguji hipotesis, mengumpulkan data, observasi dan mereka mencoba untuk menafsirkan dan menjelaskan hasil pengamatan mereka sendiri. Pada tahap *explanation*, guru memfokuskan perhatian siswa pada aspek tertentu dari keterlibatan mereka dan pengalaman eksplorasi dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan pemahaman atau keterampilan mereka dengan cara meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok, sedangkan kelompok lain menanggapi. Pada tahap ini, siswa menjelaskan secara ilmiah hasil yang diperoleh dari percobaan yang telah dilakukan dengan melakukan diskusi kelompok dan menyampaikan hasil diskusi kelompok dengan cara presentasi. Keterampilan proses sains yang muncul pada tahap ini adalah keterampilan mengelompokkan, menafsirkan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Pada tahap *elaboration* ini merupakan tantangan bagi guru dalam memperluas pemahaman konseptual siswa (Liu, 2009). Pada tahap ini untuk menentukan apakah siswa belajar konsep dengan benar, beberapa evaluasi dibuat untuk mengungkapkan pengetahuan yang dibangun siswa. Siswa dapat menjawab dengan lisan, membuat ringkasan singkat, membaca grafik dan tabel (Wilder & Shuttleworth, 2005). Selain itu siswa diminta untuk mengaitkan apa yang telah mereka pelajari dengan kehidupan nyata.

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam model tersebut, membuat siswa tidak hanya mendengar keterangan guru tetapi dapat berperan aktif untuk menggali dan memperkaya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang dipelajari. Data hasil penelitian. Keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa KPS siswa pada indikator mengelompokkan, menerapkan konsep, menggunakan alat/bahan, dan mengamati tergolong sangat baik. Pada indikator merencanakan percobaan, berkomunikasi, meramalkan dan menafsirkan tergolong baik. Pada indikator mengajukan pertanyaan tergolong kurang baik.

Pada indikator mengelompokkan tergolong sangat baik (98,22%). Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan model pembelajaran *learning cycle 5E* memberikan dampak yang sangat baik terhadap keterampilan proses siswa pada indikator

mengelompokkan (Alvina, 2016). Hal ini dikarenakan dengan adanya tahap *explore* dari pembelajaran *learning cycle 5E* siswa menjadi lebih mudah dalam mengelompokkan larutan ke dalam larutan asam, basa dan netral. Pada tahap *explore*, siswa melihat perubahan yang terjadi pada masing-masing sampel sehingga siswa dapat mengelompokkan larutan berdasarkan ciri-ciri yang tampak pada sampel tersebut. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Mariyana (2015) yang mengungkapkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* dapat meningkatkan keterampilan mengelompokkan.

**Tabel 2**  
**Persentase rata-rata indikator KPS secara keseluruhan**

| Indikator |                            |           |             |
|-----------|----------------------------|-----------|-------------|
| No        | Keterampilan Proses Sains  | Nilai (%) | Kategori    |
| 1         | Merencanakan percobaan     | 80,22     | Baik        |
| 2         | Berkomunikasi              | 68,30     | Baik        |
| 3         | Mengelompokkan/Klasifikasi | 98,22     | Sangat baik |
| 4         | Meramalkan/Prediksi        | 79,33     | Baik        |
| 5         | Menafsirkan                | 78,44     | Baik        |
| 6         | Menerapkan Konsep          | 87,56     | Sangat baik |
| 7         | Menggunakan Alat dan Bahan | 83,33     | Sangat baik |
| 8         | Mengajukan Pertanyaan      | 34,89     | Kurang      |
| 9         | Mengamati/Observasi        | 83,56     | Sangat baik |

Indikator menerapkan konsep tergolong sangat baik (87,56%). Presentase sangat baik ini disebabkan karena siswa telah memahami konsep melalui penggunaan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Pada model pembelajaran *learning cycle 5E* siswa melaksanakan pembelajaran secara berkelompok, hal ini menyebabkan timbulnya diskusi dalam masing-masing kelompok. Diskusi ini membantu siswa dalam bertukar pikiran dan pendapat sehingga pemahaman konsep menjadi lebih matang. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Iqbalia (2015) yang mengatakan

bahwa dengan adanya diskusi dalam kelompok dan diskusi kelas dapat membantu siswa dalam memahami pelajaran.

Indikator menggunakan alat/bahan tergolong sangat baik (83,33%). Nilai presentase yang sangat baik ini disebabkan karena siswa telah terbiasa dalam menggunakan alat laboratorium sehingga tidak mengalami kesulitan selama praktikum berlangsung. Siswa telah mengetahui kegunaan dari masing-masing alat yang mereka gunakan (berdasarkan observasi lapangan). Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara kepada siswa yang mengatakan bahwa mereka tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan alat praktikum.

Indikator mengamati (observasi) tergolong sangat baik (83,56%). Hal ini disebabkan karena model pembelajaran *learning cycle 5E* memiliki satu tahap yang menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan mengamati melalui jalan berperan aktif dalam praktikum. Tahap tersebut adalah tahap *explore*. Pada tahap ini siswa akan mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus, indikator universal dan indikator asam basa. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurniawati (2015) yang mengatakan bahwa dengan adanya praktikum siswa akan lebih aktif dalam melakukan pengamatan.

KPS siswa pada indikator merencanakan percobaan tergolong baik (80,22%). Hal ini dikarenakan dalam penggunaan model pembelajaran *learning cycle 5E* memiliki beberapa tahapan yang menuntut siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan merencanakan percobaan yang dimiliki. Tahap tersebut adalah tahap *explore* (menyelidiki). Pada tahap ini siswa melaksanakan praktikum secara langsung sehingga siswa dapat menyusun prosedur kerja serta menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ardiansyah (2014) yang mengatakan bahwa keterampilan merencanakan percobaan dapat terlatih melalui praktikum karena siswa dapat menentukan alat dan bahan secara langsung.

Pada indikator berkomunikasi tergolong baik (68,33%). Walaupun tergolong baik, namun nilai presentase ini adalah nilai terendah kedua dari seluruh keterampilan proses yang diukur. Hal ini disebabkan karena dalam penyampaian hasil pengamatan siswa lebih banyak diam dibandingkan

menjawab pertanyaan dari kelompok lain. Dari hasil observasi secara langsung ada beberapa siswa yang terlihat tidak memperhatikan ketika temannya menyampaikan hasil pengamatannya di depan kelas. Hasil ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syafitri (2010) yang mengatakan bahwa dari hasil wawancara, siswa cenderung menerima pendapat dari siswa lainnya dibandingkan menjawab pertanyaan.

Indikator meramalkan/prediksi tergolong baik (79,33%). Berdasarkan hasil observasi di lapangan, hal ini disebabkan karena siswa mampu memperkirakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum pernah diamati sebelumnya siswa mampu meramalkan dengan baik disebabkan karena siswa telah mendapatkan pemahaman konsep dari praktikum yang telah dilakukan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iqbalia (2015) yang mengatakan bahwa keterampilan meramalkan mendapatkan nilai baik karena telah memiliki pemahaman konsep yang baik setelah pelaksanaan praktikum.

Indikator menafsirkan tergolong baik (78,44%). Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran *learning cycle 5E* siswa melaksanakan praktikum secara langsung pada tahap *explore* sehingga siswa memiliki hasil-hasil pengamatan sendiri dan lebih mudah dalam menarik kesimpulan. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurniawati (2015) yang mengatakan bahwa dengan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada tahap *explore* dapat menjadikan siswa lebih mudah dalam menarik kesimpulan karena siswa memiliki hasil pengamatan sendiri.

Indikator mengajukan pertanyaan tergolong kurang (34,89%). Hal ini disebabkan kurangnya keberanian siswa dalam bertanya. Siswa masih takut jika pertanyaannya benar atau salah menurut topik yang dibicarakan. Selain itu, indikator keterampilan proses sains bertanya ini tidak dimunculkan dalam lembar LKS. Guru hanya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan secara lisan selama proses pembelajaran sehingga siswa tidak memiliki kesempatan dan waktu yang lebih banyak untuk mengajukan pertanyaan. Dari hasil wawancara, beberapa siswa mengatakan bahwa mereka masih takut untuk bertanya dan merasa kurang percaya diri untuk bertanya langsung kepada guru.

Berdasarkan uraian tersebut maka model pembelajaran *learning cycle 5E* dapat membuat siswa belajar konsep baru atau mencoba untuk memahami konsep yang telah dikenal secara mendalam. Ini termasuk keterampilan dan kegiatan yang meningkatkan rasa ingin tahu. Memenuhi harapan siswa dan membuat siswa menjadi lebih fokus dan aktif dalam memperoleh informasi dan pemahaman. Siswa menggunakan pengetahuan mereka sebelumnya dalam menemukan konsep-konsep baru untuk mendapatkan konsep yang lebih bermakna. Dengan kata lain secara teoritis model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan dasar proses sains siswa.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa KPS yang tergolong sangat baik adalah keterampilan mengelompokkan, menerapkan konsep, menggunakan alat/bahan, dan mengamati. Keterampilan yang tergolong baik adalah keterampilan merencanakan percobaan, berkomunikasi, meramalkan, dan menafsirkan, sedangkan keterampilan yang tergolong kurang adalah keterampilan mengajukan pertanyaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Batu Sopang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Dede. (2014). Analisis keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa menggunakan pembelajaran *guided inquiry*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Arikunto, S. (2003). Dasar-dasar evaluasi pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Avianti, R., & Yonata, B. (2015). Keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif materi asam basa kelas XI SMAN 8 Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education*, 4(2), 224-231.
- Avina, T. S. D., & Azizah, U. (2016). Pengembangan LKS untuk melatih keterampilan proses sains siswa dengan model *learning cycle 5E* pada materi asam basa. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 328-335.
- Iqbalia, Farhana. (2010). Analisis keterampilan proses sains pada model pembelajaran POE

- pada materi asam basa. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Syarif Hidayatullah.
- Kulsum. (2011). Penerapan model learning cycle 5E pada sub pokok bahasan kalor untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 128-133.
- Kurniawati, Astri. (2015). Analisis keterampilan proses sains peserta didik kelas XI semester II MAN Temple tahun ajaran 2012/2013 pada pembelajaran kimia dengan model *learning cycle 5E*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Liu, T. C. (2009). The effects of mobile natural-science learning based on the 5 E learning cycle a case study. *Educational Technology & Society*, 12(4), 344-358.
- Mariyana, S. (2015). Perbandingan hasil belajar fisika siswa menggunakan model PBL dengan learning cycle 5E berorientasi keterampilan proses sains di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 69-74.
- Rahmawati. (2016). Kajian pengaruh learning cycle 5E terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMP. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1(1), 163-170.
- Riduwan. (2010). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Rustaman, Buryani. (2011). *Strategi belajar mengajar*. Malang: UM Press.
- Syafitri, Winda. (2011). Analisis keterampilan proses sains siswa melalui pendekatan inkuiri pada konsep koloid. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Semiawan, Cony. (1992). *Pendidikan keterampilan proses*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Susiwi. (2009). Analisis keterampilan proses sains siswa SMA pada model pembelajaran praktikum D-E-H. *Jurnal pengajaran MIPA*, 14(2), 87-104.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. 2005. Cell inquiry: A 5e learning cycle lesson. *Science Activities*. Winter, 41(4): 37-43.