

Pembuatan Alat Uji Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit SMA/MA

Mery Berlian¹, Cahyani Elvira², Rian Vebrianto^{3*}

¹ Universitas Terbuka, Indonesia, 28293

^{2,3} Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia, 28293

*Corresponding Author: rian.vabrianto@uin-suska.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received: 18 Juli 2020

Revised: 18 Juli 2020

Accepted: 19 Juli 2020

KEYWORDS

Development

Electrolyte solution testing instruments

Science process skills

Public/Islamic high school students

ABSTRACT

This research aims to provide alternative solutions and produce valid, practical, and effective teaching materials. It was conducted in order to carry out practicum activities by making practicum media such as electrolyte and non-electrolyte solution testing instruments for public/Islamic high school levels as an attempt to develop the potential of science process skills of students. It was a Research and Development (R&D) study. Results of this study found that problems existed in the practicum process. It was found that schools still rarely used laboratory facilities, infrastructure facilities, and other laboratory support activities. By this research, the solution obtained for this problem was providing high school students experience by directly making simple practical media appropriately. The concept of science process skills was one of a variety of science learning skills. It did not merely emphasize the delivery of concepts, but also depended on the process of discovering scientific concepts and was carried out by students independently. Based on these results, it can be concluded that teaching materials designed in the form of modules on electrolyte and non-electrolyte solution materials and also developed media have valid, effective, practical, and very good quality categories that are expected to be applied in the learning process and are able to develop skills science process of public/Islamic high school students

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Laboratorium adalah media pendukung agar dapat terlaksananya kegiatan pembelajaran di sekolah yang umumnya untuk proses pembelajaran sains. Kegiatan praktikum menjadi suatu proses penting sebagai pendukung kurikulum dan memiliki banyak manfaat bagi guru dalam mengajar. Para guru memainkan peran penting dalam menentukan materi pembelajaran yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa; namun dalam banyak kasus, guru masih kesulitan mengatur materi pembelajaran yang memadai dan sesuai untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa. Hasil dari, efektivitas proses belajar mengajar terhambat (Kunandar, 2010). Pembelajaran IPA yaitu kimia berbasis praktik dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran kimia untuk pengembangan keterampilan proses sains pada peserta didik. Dengan proses pembelajaran praktikum peserta didik berperan aktif, sehingga proses praktikum

dilaboratorium akan lebih efektif dan peserta didik mampu memahami konsep dan ingat akan materi pembelajaran yang diteal dipelajari. Peserta didik akan lebih terbiasa dan terlatih dalam mengutamakan proses dan kerja untuk mencari dan menemukan sendiri konsep ilmiah dalam materi pembelajaran berdasarkan suatu proses, mengamati, menganalisis, membuktikan dan memperoleh kesimpulan dari suatu objek (Istarani, 2012), bersikap kritis, siswa lebih terbuka, objective, dan selalu mencoba untuk membuktikan serta mampu dalam menyusun teori-teori yang baru. Lebih lanjut, peserta didik juga akan memiliki rasa senang dan pengalaman nyata pada proses pembelajaran dan juga terhadap materi pembelajarannya (Nurlela et. al 2016).

Pengalaman yang dimaksudkan berupa modal untuk menggunakan metode ilmiah dalam memperoleh ilmu pengetahuan baru dan mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik melalui kegiatan

praktikum, karena melalui kegiatan praktik peserta didik akan terlibat langsung dalam penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusun atau perakitan alat. Dalam pembelajaran berbasis laboratorium peserta didik diajak untuk dapat berperan aktif dengan mengembangkan potensi dan kemampuan yang ada pada dirinya.

Dalam permasalahan ini minimnya sarana dan prasarana sebagai media penunjang kegiatan praktik dan juga terdapat permasalahan lainnya yaitu kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh sekolah kurang dalam pemanfaatan laboratorium dimana meskipun memiliki fasilitas laboratorium yang memadai tetapi tidak dimanfaatkan secara efektif. Kurangnya pemanfaatan sarana dalam mengajarkan pelajaran sains kepada peserta didik. Pelajaran kimia merupakan salah satu dari kelompok pembelajaran sains yang proses pembelajarannya adalah melakukan percobaan dan juga penelitian untuk mencari dan menemukan berbagai fenomena-fenomena yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari (Alfiyani, *et. al* 2018).

Dua hal yang ada pada pembelajaran kimia yang tidak dapat dipisahkan, yaitu kimia sebagai proses yaitu pengetahuan kimia yang dapat berupa (fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmunan dan kimia sebagai produk maksudnya adalah sebagai hasil proses berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah ataupun bahan-bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. Hakekat kimia sebagai proses yaitu semua proses pembelajaran ilmiah merupakan bentuk dalam penyempurnaan pengetahuan agar menemukan pengetahuan yang baru (Trianto, 2009).

Dalam hal ini proses pembelajaran kimia sangat dianjurkan untuk mengarah pada proses pembelajaran yang dapat menunjang proses pengembangan peserta didik pada sejumlah keterampilan yang dapat diaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik diajarkan agar dapat menemukan dan juga mengembangkan secara mandiri fakta serta konsep yang diperoleh dan dalam menumbuhkan dan mengembangkan nilai juga sikap dalam pengembangan keterampilan proses.

Keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia adalah sebagai proses dan produk, dimana peserta didik diharapkan

mampu untuk berpikir serta bersikap dalam keterampilan proses tersebut dalam menghadapi permasalahan. Keterampilan proses sains merupakan pendekatan dalam proses belajar mengajar yang melibatkan beberapa keterampilan tertentu, termasuk dalam hal ini adalah keterampilan intelektual, manual juga sosial yang digunakan untuk menumbuhkan pemahaman peserta didik itu sendiri yang berupa konsep/gagasan/pengetahuan kemudian menyempurnakan pemahaman yang telah terbentuk dan pengembangan sikap serta nilai (Rustaman, 1995).

Penelitian yang dilakukan oleh Riswanto *et. al* (2017) menunjukkan bahwa data hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan dengan menerapkan proses pembelajaran yang berbasis laboratorium diperoleh kesimpulan bahwa meningkatnya keterampilan proses sains pada siswa kelas SMPN 1 Pekalongan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta mampu mendorong terwujudnya karakter keaktifan siswa dalam bentuk karakter tanggung jawab menyusun laporan, merapikan alat, dan kerjasama antar kelompok.

Pembuatan alat uji pada larutan elektrolit dan non-elektrolit ini adalah satu hal alternatif yang dapat digunakan guru kepada peserta didik agar mempermudah sekolah SMA/MA yang masih belum memiliki alat atau media untuk praktikum kimia, hal ini bertujuan agar dalam proses belajar mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan materi oleh guru akan tetapi juga melibatkan peserta didik agar mereka lebih mendapatkan pengalaman dan motivasi belajar yang lebih. Proses belajar dengan melibatkan peserta didik seperti mempersilahkan peserta didik untuk membuat secara langsung media praktikum itu sendiri dapat mengembangkan keterampilan proses sains pada peserta didik, dengan demikian pembelajaran kimia kurang tepat jika dilakukan dengan menonton hanya dengan ceramah, melainkan perlu metode lain yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan suatu proses kerja ilmiah dalam proses belajar maupun dalam kegiatan sehari-hari (Alfiyani, *et. al* 2018).

Kerja ilmiah ini mencakup beberapa aspek penyelidikan atau penelitian, komunikasi ilmiah, serta pengembangan kreatifitas kemudian pemecahan masalah, dan penilaian

sikap nilai ilmiah. Contohnya yaitu membuat media secara langsung oleh peserta didik untuk praktikum pada materi pelajaran tertentu.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian penembangan (Richey & Klein 2005). Dalam prosesnya peneliti membina media pembelajaran yang menarik kemudian di nilai dari berbagai aspek untuk melihat validitas dan realibilitasnya tentang pembuatan alat uji Larutan elektrolit dan Non-elektrolit untuk perkembangan keterampilan proses sains pada peserta didik. Dalam penilaian media tersebut dilakukan dengan memberikan instrument penilaian media kepada peserta didik mengenai tanggapan peserta didik setelah menerapkan modul mengenai proses awal untuk membuat media praktikum yaitu alat uji larutan elektrolit dan Non- elektrolit serta memasukkan materi pelajaran yang sesuai fakta dan akurat didalam modul kepada peserta didik.

Hasil dan Pembahasan

Uji Validitas

Pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan solusi alternatif media yang berkualitas yang diperoleh dari hasil pengisian angket dari aspek realibilitasnya. Pengujian Uji realibilitas ini dilakukan pada butir pertanyaan yang memberikan bukti valid. Variabel dikatakan reliabel atau handal jika jawaban yang diberikan siswa terhadap pertanyaan soal adalah selalu konsisten.

Koefisien realibilitas instrument ditujukan untuk melihat konsistensi jawaban siswa pada setiap soal yang diberikan oleh siswa/ responden. Dalam hal ini media analisis yang digunakan merupakan metode belah dua (*Split Half*) dengan mengkorelasikan total skor ganjil dengan skor genap, kemudian menghitung reliabilitasnya dengan rumus "Alpha Cronbach". Pada penghitungan uji ini peneliti menggunakan Program SPSS. Hasil Reliabilitas

untuk setiap variabel akan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Reliabilitas

| No | Variabel | R _{alpha} | R _{kritis} | Kriteria |
|----|----------|--------------------|---------------------|----------|
| 1. | Bahasa | 0.824 | 0.600 | Reliabel |
| 2. | Visual | 0.854 | 0.600 | Reliabel |
| 3. | Manfaat | 0.710 | 0.600 | Reliabel |

Berdasarkan Tabel 1. Hasil uji reliabilitas yang telah dilakukan terhadap butir pertanyaan telah dinyatakan valid. Variabel dapat dikatakan dia reliabel atau handal apabila jawaban pada pertanyaan selalu konsisten oleh siswa. Sehingga hasil koefisien reliabilitas instrument bahasa adalah dengan R_{alpha} = 0.824, instrument visual adalah sebesar R_{alpha} = 0.854, dan instrumen manfaat adalah sebesar R_{alpha} = 0.710, ternyata memiliki nilai "Alpha Cronbach" lebih besar dari 0,600, yang berarti ketiga instrumen dinyatakan reliable atau memenuhi persyaratan.

Adapun hasil rangkaian media pembelajaran berkaitan larutan elektrolit dan non elektrolit dapat dilihat pada gambar 1 ,



Gambar 1. Alat Uji Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Setelah dinyatakan instrument memiliki reliabilitas yang baik, maka, diketahui hasil penilaian media berupa pembuatan alat uji Larutan elektrolit dan Non-elektrolit untuk perkembangan keterampilan proses sains pada peserta didik. pada proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Penilaian Media Pembelajaran Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

| No | Pernyataan | N | Mean. | Keterangan |
|---|---|----|-------------|--------------------|
| Bahasa pada Modul | | | | |
| 1. | Bahasa penyampaian yang digunakan modul pembelajaran pada media dapat dipahami peserta didik | 20 | 3,25 | Baik Sekali |
| 2. | Menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD | 20 | 3,75 | Baik Sekali |
| 3. | Data dan fakta tercantum akurat terdapat pada modul | 20 | 2,9 | Baik |
| 4. | Dengan adanya penyajian modul dan pembuatan media pembelajaran membuat siswa nantinya menjadi kreatif dan inovatif | 20 | 3,7 | Baik Sekali |
| 5. | Modul memberikan pengetahuan tambahan terhadap siswa | 20 | 3,55 | Sangat Baik |
| 6. | Bahasa sudah sesuai dengan tingkat berfikir siswa | 20 | 3,4 | Sangat Baik |
| Rata-rata pada penggunaan Bahasa pada modul | | | 3,4 | Sangat Baik |
| Desain/ Konstruk | | | | |
| 7. | Alat dan bahan dalam pembuatan media mudah ditemukan | 20 | 3,45 | Sangat Baik |
| 8. | Langkah- langkah pembuatan alat mudah dan jelas saat dikerjakan | 20 | 3,4 | Sangat Baik |
| 9. | Desain media sesuai dengan konsep yang digunakan untuk pelestarian lingkungan hidup. | 20 | 2,85 | Baik |
| 10. | Penampilan media pembelajaran menarik dan mengembangkan kreatifitas siswa. | 20 | 3,6 | Sangat Baik |
| 11. | Desain media sudah sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan | 20 | 3,35 | Sangat Baik |
| Rata-rata pada Desain/ Konstruk media pembelajaran | | | 3,33 | Sangat Baik |
| Manfaat Dalam Penggunaan Media Pembelajaran | | | | |
| 12. | Saya dapat merasakan manfaat media pembelajaran | 20 | 3,4 | Sangat Baik |
| 13. | Materi pelajaran Larutan lebih mudah dipahami saat pembelajaran menggunakan alat uji larutan ini | 20 | 3,4 | Sangat Baik |
| 14. | setelah guru menggunakan alat uji ini dan juga modul pada proses belajar Larutan saya lebih Saya lebih semangat memahami materi Larutan | 20 | 2,95 | Baik |
| 15. | Saya lebih giat belajar karena alat uji pembelajaran dan membuat saya mencitai Mata pelajaran IPA | 20 | 3 | Baik |
| 16. | Penggunaan media pembelajaran memberi pengaruh yang sangat besar dalam menerima pelajaran pada materi pelajaran. | 20 | 3,25 | Sangat Baik |
| Rata-rata pada Manfaat Dalam Penggunaan Media Pembelajaran | | | 3,2 | Sangat Baik |

Dalam penelitian ini melibatkan 20 orang siswa dari SMA Negeri 01 Pangean terdiri dari 9 orang laki laki dan 11 orang perempuan, siswa dan siswa ini diminta untuk mengisi instrument penilaian yang telah dibagikan yang berkaitan dengan penggunaan modul dan juga media pembelajaran terhadap materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang diharapkan dapat membantu siswa dalam melaksanakan pembelajaran dikelas dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Dari data tabel diatas maka diperoleh hasil bahwa penilaian pada indicator bahasa yang dimasukkan pada modul pembelajaran

mendapatkan nilai 3,4 yaitu kategori sangat baik, Validitas kebahasaan merupakan salah satu aspek penting dalam menunjang kelayakan suatu instrumen penilaian. Menurut Usmeldi et al (2017) bahasa merupakan salah satu faktor penentu kelayakan suatu instrumen, bahasa yang baik mampu meningkatkan proses dan hasil belajar, kreatifitas, kerja sama dan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. sehingga modul yang digunakan dapat dinyatakan efektif untuk digunakan pada saat pembelajaran kimia kelas X materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Kemudian penilaian pada desain atau konstruk media pembelajaran yaitu mendapatkan nilai 3,33 yang merupakan

kategori sangat baik, begitu juga pada indikator manfaat terhadap media pembelajaran memiliki hasil rata-rata dengan nilai 3,2 yang termasuk pada kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan penggunaan modul dan juga media pembelajaran sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran serta mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa di kelas.

Selama proses pembelajaran pendidik dapat menggunakan contoh media pembelajaran yang beragam lainnya yang dapat dijadikan sebagai alternative serta efektifitas terhadap penggunaan laboratorium disekolah dalam proses pembelajaran. Penelitian lain menilai bahwa penggunaan media pembelajaran sebagai alternative laboratorium pada pembelajaran khususnya Kimia tidak hanya mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa namun juga dapat meningkatkan keterampilan siswa lainnya seperti, pada penelitian Pradilasari (2019) menyatakan penggunaan media pembelajaran audio visual juga dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMA. Kemudian menurut Diana *et al*, (2019) penggunaan media berbantu aplikasi android juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kimia, begitu juga penelitian yang telah dilakukan oleh Nurlaela, (2020) yang menyimpulkan bahwa penggunaan media kartu domino kimia juga dapat meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa SMA. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa Penggunaan media dalam proses pembelajaran sangat penting, hal ini disebabkan karena materi yang disampaikan akan lebih jelas dan mudah dipahami serta dapat memotivasi siswa untuk lebih semangat dalam belajar. Pembelajaran dengan menggunakan suatu media akan berlangsung efektif sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai (Pradilasari, 2019).

Pada akhir proses belajar mengajar, dimana peserta didik telah melakukan kegiatan praktikum pada materi larutan dan siswa juga telah melaksanakan pembuatan media yaitu alat uji Larutan elektrolit dan Non elektrolit secara langsung. Siswa diberikan angket respon terhadap pembelajaran pada praktikum pembuatan alat Uji larutan Elektrolit dan Non elektrolit untuk perkembangan Keterampilan Proses sains pada siswa, hasil pengujian diperoleh dengan cara penulis memberikan lembar angket respon siswa ke seluruh siswa pada akhir pertemuan pembelajaran sehingga

ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukukan dapat diketahui oleh guru, dan hasil respon siswa dapat dijadikan acuan bagi guru untuk menentukan penggunaan model pembelajaran yang tepat.

PENUTUP

Simpulan

Hasil yang didapatkan di penelitian ini adalah siswa memberikan respon yang cukup positif terhadap pembelajaran dengan pembuatan alat uji larutan elektrolit dan non-elektrolit untuk perkembangan keterampilan proses sains pada siswa. Hal ini didasarkan hasil rata-rata pada indikator penilaian terhadap penggunaan modul serta media pembelajaran ini mendapatkan nilai yang termasuk dalam kategori sangat baik. Dalam hal ini dapat dikatakan siswa menunjukkan bahwa ada keberhasilan dari penerapan pembelajaran menggunakan modul dan keterlibatan peserta didik secara langsung dalam proses belajar terhadap diri peserta didik.

Pada artikel ini penulis mengharapkan agar peserta didik mampu mencapai tujuan dari keterampilan proses sains dimana peserta didik secara keseluruhan mengalami peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Secara keseluruhan peserta didik dapat mengalami peningkatan keterampilan proses sains pada pelajaran yang yang mencakup kegiatan mengamati, mengaitkan hasil pengamatan, menerapkan suatu konsep maupun prinsip, mengestimasi, bertanya dalam berdiskusi, dan memperoleh kesimpulan. Model pembelajaran ini juga diharapkan mendapatkan respon yang positif dari para peserta didik dimana model ini disinyalir dapat ditetapkan agar memudahkan peserta didik untuk dapat paham terhadap konsep berdasarkan fakta, dan cara penyajian yang melibatkan langsung para peserta didik ini juga dapat lebih meningkatkan motivasi dalam berinovasi belajar peserta didik.

Saran

Penggunaan model pembelajaran praktikum dalam pembuatan alat uji larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam mengembangkan pemahaman konsep materi serta mengembangkan Keterampilan Proses Sains pada peserta didik dan juga demi perkembangan lebih lanjut pada model pembelajaran sejenisnya, penulis menyarankan: 1) diharapkan untuk para pengajar agar mampu

mengimplementasikan proses pembelajaran menggunakan model belajar praktikum pembuatan alat uji larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam pengembangan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains merupakan satu model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan dalam berkembang dan bermanfaat bagi peserta didik; 2) diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran yang sama dengan topik yang sama ataupun model pembelajaran lainnya namun mengukur aspek yang lainnya juga sehingga keterampilan proses sains terlaksana lebih berkembang dan optimal dalam proses belajar mengajar; dan 3) dikembangkannya suatu penelitian tentang bagaimana peranan peserta didik bisa lebih mendalam terhadap minat belajar IPA dengan pemahaman konsep yang benar dan penguasaan keterampilan proses sains dapat berjalan sejalan dengan proses belajar mengajar.

REFERENSI

- Alfiyani, Reni. Ismono. 2018. *Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa*. Unesa Journal of Chemical Education. 7 (2): 194-199.
- Arikunto, Suharsimi. (2007). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka
- Diana Fatma, Ariana. Dkk. 2019. *Pembelajaran berbantu aplikasi android untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kimia*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA. Vol.5 (2): 229-236
- Fatimah, Siti. 2017. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional KSDP Prodi S1 PGSD Konsultasi Pendidikan Dan Kebudayaan Indonesia Di Era Globalisasi*, Kampus Kebumen: 181-189.
- Fitria, Das Salirawati. dkk. 2007. *Belajar Kimia Secara Menarik SMA/ MA Kelas X*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Istarani. 2012. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Kunandar. 2010. *Guru Profesional Dalam Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : PT Rajawali Pers.
- Ni Luh, dkk. 2015. *Analisis Keterampilan proses Sains Pada Materi Pokok Koloid terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Mataram*. Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan. Vol 3: 1-10
- Nurlaela Ummu, Erna. 2020. *DISCO NING CDC (Discovery Learning Dengan Chemical Domino Card) Meningkatkan Aktivitas Dan Hasilbelajar Kimiapada Materi Tatanama Senyawa Kimia Bagi Siswa Kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Purworejo Tahun 2017/ 2018*. INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA. Vol 9 (1). 23-33.
- Nurlela, Eneng Siti F. Sujana, Atep. Isrok'atun. 2016. *Penerapan Pendekatan Cotextual Teaching And learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Energi Panas*. Jurnal Pena Ilmiah. Vol 1 (1). 501-510.
- Nurliani. Sartika Putra, Rody. Lukman, Hadi. 2018. *Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Sungai Raya Pada Materi Asam Basa*. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran. Vol.7 (7) : 1- 13.
- Pradilasari, Lia. Dkk. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA*. Indonesian Journal of Science Education. Vol.7 (1). 9.15.
- Richey R C. and Klein J D. (2005). *Developmental Research Methods: Creating Knowledge from Instructional Design and Development Practice*. J. of Computing in Higer Education, vol 16(2): 23-38.
- Riswanto. Kristiana Dewi, Novi Ayu. 2017. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium Untuk Mewujudkan pembelajaran Berkarakter*. Jurnal Riset Dan Kjian Pendidikan Fisika. Vol 4(2): 60-65
- Rustaman, N. 1995. *Peranan Praktikum Dalam Pendidikan Biologi*. Bandung: IKIP Bandung.
- Setia Asih, Dwi Aprillia. 2017. *Pengaruh Penggunaan Fasilitas Belajar Di Lingkungan Alam Sekitar Terhadap Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Formatif. Vol 7(1): 13- 21.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Usmeldi, Amini, R., & Trisna, S. (2017). *The development of research-based learning with science, environment, technology and society approaches to improve critical thinking of students*. Indonesian Journal of Science Education, Vol.6(2): 318-325.