



PENERAPAN PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SEL VOLTA

Oleh: Musfira, M. Pd

Guru SMA Negeri 4 Takengon Aceh Tengah, Aceh

E-mail: musfira@gmail.com

Abstrak

Penelitian tindakan bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran Sel Volta di Kelas XII.IPA-2 SMA Negeri 4 Takengon. Penelitian yang berbentuk Tindakan kelas dilakukan dengan penerapan *Discovery Learning* dengan subjek penelitian siswa kelas XII.IPA-2 yang berjumlah 27 orang. Tahapan penelitian terdiri dari 2 siklus, setiap siklus dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Data bersumber dari hasil tes tertulis yang dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif sederhana dengan menentukan skor perolehan, menentukan nilai rata-rata sebagai indikator hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh data bahwa penerapan STEM dapat meningkatkan hasil belajar, dimana siklus ke-1 diperoleh nilai rata-rata sebesar 83.15 dan meningkat pada siklus ke-2 menjadi 88,13. Peningkatan yang sangat signifikan bila dibandingkan dengan nilai rata-rata sebelum dilakukan penerapan STEM, sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa penerapan langkah-langkah pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Sel Volta di kelas XII.IPA.2 di SMA Negeri 4 Takengon Tahun Pelajaran 2020/2021

Kata kunci: STEM- Hasil Belajar

Abstract

Action research aims to improve student learning outcomes in Voltaic Cell learning in Class XII.IPA-2 SMA Negeri 4 Takengon. The research in the form of classroom action was carried out by applying *Discovery Learning* with the research subjects of class XII.IPA-2 students totaling 27 people. The research stages consist of 2 cycles, each cycle starting from planning, implementation, observation and reflection. Data sourced from written test results were analyzed using simple qualitative and quantitative descriptive techniques by determining the acquisition score, determining the average value as an indicator of student learning outcomes. Based on the results of research and discussion, it was obtained data that the application of STEM can improve learning outcomes, where the first cycle obtained an average value of 83.15 and increased in the second cycle to 88.13. A very significant increase when compared to the average value before the application of STEM, so that researchers can conclude that the application of the steps of the STEM approach can improve student learning outcomes on Voltaic Cell material in class XII.IPA.2 at SMA Negeri 4 Takengon Tahun Lesson 2020/2021

Keywords: STEM- Learning Outcomes

A. Pendahuluan

Dewasa ini peserta didik kita menghadapi berbagai tantangan, baik tantangan di tingkat lokal, nasional, regional, maupun internasional. Salah satu tantangan yang dihadapi peserta didik kita adalah bagaimana menjadi anggota masyarakat abad

21. Menghadapi tantangan zaman, tentunya guru harus mengubah paradigmanya dalam mengajar, dari yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik, dari mengajar menjadi membelajarkan peserta didik dengan menggunakan berbagai sumber belajar dan membuat atau menciptakan

suasana belajar yang kondusif. Guru dituntut mengadakan pembaharuan, di antaranya dalam penggunaan pendekatan pembelajaran yang modern.

Kurikulum 2013 memberikan ruang bagi pengembangan dan implementasi pendidikan modern seperti pendekatan pendidikan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengakomodir karakteristik pembelajaran abad 21 tersebut adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* atau disingkat dengan STEM. STEM merupakan suatu pendekatan dimana Sains, Teknologi, Enjiniring, dan Matematika diintegrasikan dengan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata, pembelajaran STEM memperlihatkan kepada peserta didik bagaimana konsep-konsep, prinsip-prinsip Sains, Teknologi, Enjiniring, dan Matematika digunakan secara integrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang memberikan manfaat untuk kehidupan manusia.

Salah satu pembelajaran kimia yang dapat dilakukan dengan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu konsep Sel Volta. Untuk menyiapkan peserta didik Banyak topik materi dalam mata pelajaran Kimia yang dapat digunakan sebagai titik awal pembelajaran berbasis STEM. Pada penelitian ini, materi pokok sel volta akan digunakan sebagai tema sentral selama proses KBM terintegrasi dengan mata pelajaran lain seperti Fisika dan Matematika serta desain enjiniring dan teknologi terapan. Sel volta atau pembangkit listrik dapat dijadikan tema utama di mana peserta didik diminta untuk mendesain rangkaian sel volta. Konsep sel volta merupakan konsep yang abstrak, sehingga menimbulkan kesulitan pemahaman konsep bagi peserta didik jika hanya dilakukan dengan proses menghafal. Pada konsep sel volta diperlukan suatu proses indikator berpikir tingkat tinggi dalam

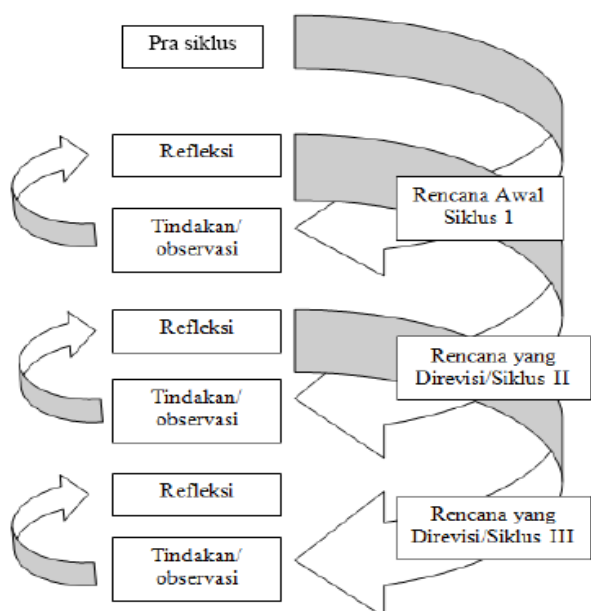
menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi dan dituntut untuk mampu mengevaluasi proses yang terjadi. Oleh karena itu, jika dilakukan eksperimen akan membuat peserta didik tertarik dalam memahami konsep sel volta tersebut. Namun, dalam hal ini pendidik mengalami kesulitan dalam mempersiapkan eksperimen sel volta karena peralatan serta bahan dan alat KIT yang diperlukan tidak tersedia di laboratorium. Maka dari itu, dibutuhkan suatu alat eksperimen yang dapat memudahkan pendidik dalam mempersiapkannya. Salah satu alternatifnya yaitu dengan membuat alat sederhana dalam bentuk alat yang biasanya digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

B. Metode Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di kelas XII.IPA-2 SMA Negeri 4 Takengon yang beralamat di Jalan Lukup Badak Blang Bebangka Kecamatan Pegasing Aceh Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada semester satu (ganjil) Tahun Pelajaran 2020/2021, dilaksanakan di kelas XII.IPA-2 dengan kondisi dan suasana kelas yang terencana dengan baik. Waktu pelaksanaan tindakan selama dua minggu setiap pertemuan sesuai roster pelajaran yaitu dalam seminggu terdiri dari 2 (dua) pertemuan dengan waktu 2 jam pelajaran (90 menit).

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (*action research*). Rancangan yang digunakan menggunakan model siklus. Masing-masing siklus terdiri dari 4 (empat) tahapan yaitu: 1) perencanaan (*planning*), 2) pelaksanaan tindakan (*acting*), 3) observasi (*observing*), dan (4) refleksi (*reflecting*). Indikator keberhasilan penelitian ditentukan untuk menentukan berapa siklus yang akan dilakukan, apabila belum tercapai maka dilakukan siklus ke-2, ke-3 hingga mencapai keberhasilan tindakan. Rancangan

kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan dengan Gambar 1. berikut:



Gambar 1. Skema Alur Penelitian (Arikunto, 2006)

Berikut langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Perencanaan
2. Tindakan
3. Observasi
4. Refleksi

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes. Adapun instrument yang digunakan dalam bentuk soal uraian. Adapun tujuan tes untuk mengukur sejauh mana pencapaian pemahaman seseorang setelah mempelajari sesuatu (Arikunto, 2006, hlm 194). Tes ini dilakukan di akhir pembelajaran dalam hal ini dua kali pertemuan dilakukan tes. Kisi-kisi tes akan diujikan adalah informasi atau segala sesuatu yang telah dipelajari secara teori maupun praktek. Hasil tes dapat menjadi rujukan keberhasilan suatu pembelajaran karena suatu hasil belajar dikatakan efisien apabila usaha belajar tertentu memberikan prestasi belajar yang tinggi (Syah, 2013, hlm 124).

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif sederhana. Teknik analisis kuantitatif dilakukan dengan menganalisis hasil tes dengan menentukan perolehan nilai melalui penentuan skor perolehan di bagi skor maksimum. Dari hasil perolehan nilai tersebut selanjutnya akan ditentukan mean (rerata). Mean (rerata) yang dianalisis menggunakan *statistic deskriptif*. Berikut ini rumus mencari nilai dan rerata (Mean) sebagai berikut:

$$X = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

$$Mx = \frac{\sum x}{N}$$

- X = Hasil Tes
 M = Mean yang dicari
 Σ = Jumlah hasil tes yang ada.
 N = Number of Cases

Penarikan kesimpulan, dilakukan dengan mengambil kesimpulan dan sajian data yang telah dilakukan dalam bentuk pernyataan kalimat yang singkat dan padat, tetapi mengandung pengertian yang mencakup secara keseluruhan.

Indikator keberhasilan penelitian ini adalah adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan pendekatan STEM, dapat diketahui melalui peningkatan hasil belajar jika memperoleh nilai rata-rata sebesar ≥ 85 .

C. Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran pada sel Volta selama ini dilakukan secara konvensional yang tidak mendorong peserta didik mengaitkan teori dan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan dengan alasan keterbatasan alat dan bahan di laboratorium untuk mengaplikasikannya, membuat siswa menjadi pasif dan kurang mampu menelaah lebih jauh makna atau pemahaman.

Pengetahuan yang didapatkan tidak efektif untuk meningkatkan prestasi belajar.

STEM sebuah pendekatan yang menekankan pada proses mendesain atau design process yaitu pendekatan sistematis dalam mengembangkan solusi dari masalah dan mampu membangun keterampilan dan kreativitas siswa di abad 21. Penerapan STEM dengan langkah pembelajaran yang mendidik siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dari isu-isu dikehidupan. Adanya konsep yang mereka pahami selanjutnya dikembangkan melalui penyidikan dengan membuat rancangan diaplikasikan sebagai solusi dan menghasilkan produk. Pendekatan pembelajaran ini akan memperoleh kemampuan kognitif optimal bagi peserta didik dan sudah pasti akan meningkatkan hasil belajar.

1. Deskripsi Hasil Tindakan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti pada pratindakan dapat diperoleh data hasil belajar peserta didik. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi pelajaran sel volta dari tahun-ketahun. Hal ini dirasakan guru pengampu dan siswa yang mengatakan sulitnya memahami reaksi pada sel volta. Data awal diperoleh dokumentasi daftar nilai penilaian harian pada kompetensi Sel Volta menunjukkan nilai rata-rata sebesar 65 dari target yang ditentukan sebesar 85.

Pelaksanaan tindakan dilakukan oleh peneliti diawali dengan tahap pendahuluan, Kegiatan inti dan penutup. Langkah kegiatan inti pelaksanaan terdiri atas terdiri dari 7 tahapan, yaitu *Identification of social issues*; Guru mengangkat isu-isu sosial atau permasalahan yang ada di lingkungan peserta didik untuk dipecahkan di dalam kelas, seperti baterai bekas akibat penggunaan barang-barang elektronik yang mencemari lingkungan dengan membahas pemanfaatan bahan-bahan yang sudah tidak terpakai tersebut. Membuka ide peserta didik apabila

dapat digunakan sebagai sumber energi listrik. Salah satunya yang dapat digunakan untuk sumber energi listrik alternatif adalah logam bekas. Logam bekas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai elektroda pembentuk energi listrik alternatif. Logam yang terdapat pada kabel bekas, seng bekas, baterai bekas bisa dimanfaatkan sebagai elektroda. Elektroda yang digunakan yaitu seng (Zn), aluminium (Al), besi (Fe), dan tembaga (Cu) digunakan sebagai sumber elektron yang teroksidasi selama reaksi elektrokimia. Sedangkan sumber larutan elektrolitnya dapat digunakan dari bahan/buah yang tersedia di alam.

Identification of potential solution; Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi solusi pembuatan sel baterai dari bahan tersebut dan dipadukan dengan bahan alam berdasarkan 4 aspek dalam STEM. Empat aspek tersebut yaitu *Science, Teknologi, Engineering, dan Mathematics*. Aspek *Science* terdiri dari ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi. Fisika: mengidentifikasi dari segi rangkaian listriknya apakah seri maupun paralel bahan komponen-komponen yang digunakan, serta kekuatan lampu yang digunakan. Kimia: Reaksi redoks yang terjadi pada bahan alam dan elektroda yang digunakan dari seng dan tembaga. Biologi: Buah sebagai bahan yang mengandung larutan elektrolit. *Technology*: Teknologi baru dan terbarukan dari Sel Baterai alternative yang akan dirancang dengan melakukan modifikasi. *Engineering*: Rancangan/model/ KIT Sel baterai alternative yang menjadi produk. *Mathematics*: Perhitungan biaya penyusunan sel baterai alternatif dan kesimetrian model yang dibuat. Peserta didik melakukan diskusi terhadap analisis biaya dari pembuatan Sel Baterai sederhana dari bahan alam. Oleh karena itu dalam pelaksanaan pembelajarannya nanti, peserta didik harus meninjau keempat aspek tersebut dalam memecahkan sebuah persoalan. Saat pengkajian ini siswa di motivasi dengan

pemberian video pembelajaran yang relevan terkait reaksi sel volta.

Need for knowledge; peserta didik diarahkan untuk melakukan pengumpulan informasi terkait percobaan tentang pembuatan sel baterai dari bahan alam dengan melakukan literasi untuk mendukung keberhasilan produk.

Decision-making; Peserta didik diarahkan untuk membuat gambar desain sel baterai yang paling menarik, efisien, dan menghasilkan nyala lampu serta mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhinya. Peserta didik mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat rangkaian sel baterai alternative dari logam bekas dan bahan alam tersebut.

Development of prototype or product; Peserta didik diarahkan untuk membuat produk sel baterai berbahan alam dari gambar desain yang telah dibuat sebelumnya.

Test and evaluation of the solution; Peserta didik diminta untuk melakukan uji dan evaluasi dari produk yang telah dibuat.

Socialization and completion decision; Peserta didik diminta untuk melakukan presentasi dari produk final sel baterai dari bahan alam yang telah mereka buat.

Semua tahapan tersebut diterapkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang diamati guru mitra sebagai observer. Namun adanya kendala yang ditemui saat pelaksanaan antara lain:

Adanya kendala alokasi waktu yang digunakan dalam ketujuh sintak dalam STEM tidak dapat dilakukan dalam satu pertemuan karena pertemuan pertama disamping banyaknya waktu yang terpakai oleh peserta didik untuk melihat video pembelajaran dalam merangkai sel baterai dari bahan alam, waktu diskusi dan membuat desain gambar sel memakan waktu yang cukup lama, sehingga pertemuan selanjutnya baru dilakukan eksperimen rancangan tersebut.

Pada pertemuan kedua dilakukan pembuatan sel baterai sebagai sumber listrik

dari logam bekas dan bahan alam. Kendala yang ditemukan adalah rangkaian yang disusun blum permanen sehingga saat dilakukan uji untuk sampel bahan yang berbeda memerlukan waktu yang lama untuk merangkai kembali.

Banyaknya bola lampu yang putus saat dilakukan ujicoba.

Guru merasa sibuk untuk menjawab pertanyaan masing-masing siswa yang mengalami kendala dikelompoknya akibat dari keingitahuan peserta didik, namun belum cukup referensi dalam mendukung kinerjanya.

Semua kendala-kendala ini akan menjadi bahan evaluasi untuk program pertemuan selanjutnya yang akan membutuhkan perencanaan yang matang. Tahap refleksi juga mengkaji hasil tes akhir siklus dimana berdasarkan hasil tes apakah sudah mencapai tahap keberhasilan maupun perlu dilanjutkan.

2. Deskripsi Hasil Belajar

Berdasarkan data penelitian dapat dinyatakan terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah dilakukan penerapan pendekatan STEM pada siklus ke-1 sebesar 83.15 dan pada siklus ke-2 mencapai 88.13. Hasil belajar ini mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan menggunakan pendekatan langsung seperti proses belajar selama ini. Penerapan pendekatan STEM dirasakan peneliti mampu membuat suasana belajar sel volta lebih bermakna bagi peserta didik terbukti dari tercapainya hasil belajar yang diperoleh.

Pada percobaan kedua dilakukan pengukuran tegangan dan arus dengan memanipulasi jumlah sistem yang akan diukur tegangan dan arusnya. Pertama mengukur tegangan dan arus pada satu sistem, kemudian mengukur tegangan dan arus pada dua sistem yang disusun secara seri, begitu seterusnya hingga pengukuran tegangan dan arus pada sistem yang disusun secara seri maupun parallel dan pada

akhirnya dapat digunakan sebagai pengisi daya pada android.

Penelitian ini memvariasikan beberapa metode pembelajaran diantaranya problem solving, diskusi, inquiri, Tanya jawab dan eksperimen sehingga peserta didik mengkonstruksi pemahamannya secara ilmiah. Kesemua kegiatan belajar ini terintegrasi dalam pendekatan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM). Semua perlakuan belajar yang dilakukan tidak lain bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan global menghadapi revolusi 4.0 yang merujuk pada hasil kongres *National Science Education Standard*, 1996, bahwa komponen STEM sendiri yaitu *Science*: ilmu pengetahuan yang mempelajari alam semesta, fakta-fakta, fenomena serta keteraturan yang ada di dalamnya yang tidak luput dari isu yang dijumpai dalam kehidupan peserta didik. Sehingga isu yang diangkat dapat dikenal/ tidak asing dari permasalahan dalam kehidupan peserta didik. Kedua, bidang yang penting yaitu *technology* merupakan inovasi, perubahan, modifikasi dari lingkungan alam untuk memberi kepuasan terhadap keinginan dan kebutuhan manusia. Keberadaan yang sedang dibahas/ isu-isu mampu dicerna peserta didik kegunaannya sehingga peserta didik merasa

berguna untuk dipelajari, selanjutnya peserta didik mampu berpikir kritis untuk mempertimbangkan tujuan apa yang harus kita kejar untuk masa depan. Pemaknaan *engineering*: merupakan sebuah profesi dimana pengetahuan sains dan matematika diperoleh melalui studi, eksperimen, dan praktik yang diaplikasikan dengan mempertimbangkan pengembangan cara untuk merakit bahan-bahan dan kekuatan alam untuk memenuhi kebutuhan manusia.

D. Simpulan

Data hasil penelitian diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Informasi adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah dilakukan penerapan pendekatan STEM.
2. Hasil belajar siklus ke-1 diperoleh nilai rata-rata sebesar 83,15 dan meningkat pada siklus ke-2 menjadi 88,13. Peningkatan yang sangat signifikan bila dibandingkan dengan nilai rata-rata sebelum dilakukan penerapan STEM.
3. Penerapan langkah-langkah pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Sel Volta di kelas XII.IPA.2 di SMA Negeri 4 Takengon Tahun Pelajaran 2020/2021.

Daftar Pustaka

- Anggraini, F. I., & Huzaifah, S. (2017). Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 1(1), 722- 731.
- Arikunto, Suharsimi. (1999). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara. hlm. 211
- Bybee, R. W (2013). *The Case for STEM education : Challenges and opportunit*. Arlington, VI: National science Teacher Association (NSTA) Press.
- Djaali. (2018). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fadilah, S. (2015). Pembuatan Biomaterial dari Limbah Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 4(2), 25-29.
- Fikri, M. R., Muslim, M., Purwana, U., & Karyawan, K. (2019). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Membuat Karya Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Pada Materi Fluida Statis. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 73-76.
- KBBI. (2001). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*.

- NSES. (1996). National Science Education Standard
- Nurgiyantoro, Burhan. (2011). Penilaian Pembelajaran Bahasa (Berbasis Kompetensi). Yogyakarta: BPF.
- Rahmawaty, Yuli & Sri, H., (2015). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan metakognitif. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia.
- Rusman. (2016). Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta: Rajawali Pers.
- Seattha, P., Tupsai, J., Sranamkham, T. & Yuenyong, C. (2016). Students' view on STEM in learning about circular motion through STS approach. AIP Conference Proceedings, 1775 (030063)
- Sunarto. (2012). Pengertian prestasi belajar Fasilitator idola. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suragala, F., & Solicha. (2010). Psikologi Pendidikan. Jakarta: Lembaga Penelitian, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- .(2008). Psikologi Pendidikan, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Suryaningsih, S. (2016). Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) sebagai Sumber Energi dalam Sel Galvani. Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA), 6(1), 11-17.
- Syah, Muhibin. (2017). Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Torlakson, Tom. (2014). Innovate. California: Californians Dedicated to Education Foundation
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Turner, K.B. (2013). Northeast Tennessee Educators' Perception of STEM Education Implementation. Doctor of Education Dissertation. East Tennessee: East Tennessee State University.
- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains. Prosiding SNPS, 3(3), 23-34.
- Wena, M, (2014). Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: suatu tinjauan konseptual operational. Jakarta: Bumi Aksara
- Winarni, J., Siti, Z., & Supriyono, K., (2010). STEM : Apa, mengapa dan bagaimana?. Pops seminar Pend. IPA UM.