

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) UNSUR, SENYAWA, DAN CAMPURAN  
DENGAN PENDEKATAN STEM**

***STUDENT WORKSHEET OF ELEMENTS, COMPOUNDS, AND MIXES WITH THE  
STEM APPROACH***

Lina Arifah Fitriyah<sup>1,\*</sup>, Humaidillah Kurniadi Wardana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Hasyim Asy'ari  
Jl. Irian Jaya No. 55 Tebuireng Jombang, Jawa Timur Kode Pos 61471

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasyim Asy'ari  
Jl. Irian Jaya No. 55 Tebuireng Jombang, Jawa Timur Kode Pos 61471

\*e-mail korespondensi: [linaarifahfitriyah@gmail.com](mailto:linaarifahfitriyah@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika pada materi unsur, senyawa, dan campuran yang berkualitas berdasarkan kesahihan. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan ADDIE yang terdiri dari analisis, desain, pengembangan, pelaksanaan dan evaluasi. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa Proses pembuatan menghasilkan LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM untuk peserta didik kelas VII dengan prosedur pengembangan ADDIE yang berkualitas dan sah (valid). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) hasil validasi berdasarkan penilaian dari tiga validator mendapat nilai rata-rata syarat konstruksi 3,77 dengan kategori sangat valid; nilai rata-rata syarat didaktik 2,67 dengan kategori valid dan nilai rata-rata syarat teknis 3 dengan kategori 3. (2) LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik diketahui dari KKM dengan skor rata-rata 85%.

**Kata kunci:** unsur senyawa campuran, LKPD, STEM

**Abstract**

This study aims to develop a Student Worksheet (LKPD) based on a Science, Technology, Engineering and Mathematics Approach on quality, compound and quality material based on validity. This research includes development research. This development research uses ADDIE development procedures which consist of analysis, design, development, implementation and evaluation. The results of the development show that the manufacturing process produces LKPD of elements, compounds and mixtures based on the STEM approach for grade VII students with a quality and valid ADDIE development procedure. The results showed that: (1) the results of validation based on the assessment of three validators received an average value of 3.77 construction conditions with a very valid category; the average value of didactic requirements is 2.67 with a valid category and the average value of technical requirements 3 is with category 3. (2) LKPD elements, compounds and mixtures based on the STEM approach can complete the learning outcomes of students. Student learning outcomes are known from KKM with an average score of 85%.

**Keywords:** elements compounds mixtures, LKPD, STEM

## PENDAHULUAN

Pada era digital abad 21 ini, perkembangan IPTEK semakin pesat dan maju yang mengharuskan sumber daya manusia (SDM) mensinergikan dan mengintegrasikan antara kognitif dan *skill* sehingga menjadi manusia yang mampu beradaptasi dan berkompetisi. Untuk mengembangkan SDM yang dimaksud, pemerintah meresponnya dalam Permendikbud Tahun 2016 No. 21 dengan harapan dalam pembelajaran IPA peserta didik memiliki; (1) sikap ilmiah, (2) pengajuan pertanyaan dan melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi, (3) mengetahui benar konsep IPA dan hal yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Sani (2015) juga memperkuat dari respon Permendikbud, bahwa manusia itu tetap membutuhkan pendidikan untuk modal di era global agar tercipta manusia yang mempunyai kualitas dengan prestasinya.

Pembelajaran IPA hendaknya bisa menjadi sarana bagi peserta didik untuk menelaah diri sendiri dengan alam sekitarnya serta kemungkinan pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. IPA pun sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mencukupi kebutuhan manusia melalui persoalan yang harus diselesaikan. Kompetensi Dasar (KD) IPA di SMP/MTs merupakan standar minimum yang secara nasional harus dicapai oleh peserta didik dan menjadi acuan dalam pengembangan kurikulum di setiap satuan pendidikan. Pencapaian KD didasarkan pada pemberdayaan peserta didik untuk membangun kemampuan, bekerja ilmiah dan pengetahuannya yang difasilitasi oleh guru

Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran mengacu pada Kompetensi Dasar 3.3 yaitu menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi Dasar tersebut memuat: (1) menjelaskan wujud materi dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, (2) mengidentifikasi sifat-sifat materi, (3) menjelaskan konsep unsur, senyawa dan campuran, serta (4) mengklasifikasi konsep unsur, senyawa, dan campuran dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di sekolah tingkat menengah (MTs) didapatkan guru membelajarkan unsur, senyawa, dan campuran menggunakan metode konvensional yang terkadang diselingi dengan

diskusi kelompok. Pada proses pembelajarannya pun juga kurang dalam pemanfaatan media. Materi unsur, senyawa, dan campuran biasanya tidak dibelajarkan di awal semester.

Ada beberapa solusi untuk mengatasi tersebut yaitu inovasi dalam pembelajaran IPA melalui metode pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan. Bentuk inovasi media yang dapat dikembangkan yaitu media pemanfaatan bahan ajar yang dapat dibaca dan dipahami dengan mudah dan menyenangkan.

Perlu pengembangan bahan ajar agar bisa membantu pendidik menyampaikan materi pembelajaran (Bappenas, 2009). Penggunaan bahan ajar yang sering terjadi di beberapa sekolah yang sering dijumpai penulis adalah penggunaan bahan ajar yang hanya terbatas pada buku sekolah tanpa ada tambahan dari sumber lain.

Pada penelitian dan pengembangan ini, bahan ajarnya berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis pendekatan STEM. LKPD diharapkan dapat mengatur kembali keadaan pembelajaran dari yang biasanya pendidik menentukan “apa yang dipelajari” menjadi “bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik”. Pengalaman belajar peserta didik dapat dicapai melalui serangkaian aktivitas untuk mengadakan penyelidikan lingkungan melalui saling aktif melakukan aksi dengan teman, lingkungan dan narasumber lain.

Pendekatan STEM sebagai pendekatan yang menyatukan ilmu yang terdiri dari sains, teknologi, teknik/rekayasa dan matematika sehingga disingkat STEM (Ismayani, 2016). Melalui pendekatan STEM maka peserta didik berkesempatan untuk belajar sains, matematika dan teknik untuk menyelesaikan masalah yang mempunyai aplikasi di kehidupan sehari-hari (Arfiana, 2016).

Pengembangan LKPD dirasa sangatlah efisien dan efektif untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam belajar karena LKPD disusun dengan konsep sangat menarik yang dipadukan dengan pendekatan STEM di setiap materi sehingga harapannya pembelajaran akan lebih bermakna. LKPD yang disusun pun haruslah yang berkualitas dengan memperhatikan komponen-komponen di dalam LKPD meliputi syarat konstruksi, didaktik dan teknis (Widjajanti, 2008). Aspek yang divalidasi dalam pengembangan LKPD ini terdiri dari:

a. Syarat konstruksi meliputi

- (1) kelengkapan isi terdiri dari terdapat judul, terdapat tujuan pembelajaran, terdapat petunjuk penggunaan dan terdapat latihan soal
  - (2) kalimat terdiri dari struktur kalimat jelas dan mudah dipahami, penggunaan kalimat yang sederhana, penggunaan bahasa sesuai EYD, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik
  - (3) tampilan terdiri dari materi berdasar sumber yang sesuai, dapat digunakan untuk semua peserta didik, dan menyediakan ruang bagi peserta didik untuk menulis jawaban dari pertanyaan
- b. Syarat didaktik terdiri dari memperhatikan perbedaan kemampuan akademik siswa; dapat digunakan baik oleh siswa yang lamban, sedang maupun pandai, menekankan pada proses untuk menemukan konsep; berfungsi sebagai petunjuk jalan siswa untuk mencari tahu, dan memiliki variasi media dan kegiatan siswa.
- c. Syarat teknis terdiri dari cover sesuai dengan materi, gambar/ilustrasi sesuai dengan materi, dan penggunaan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis mengangkat topik tentang pengembangan LKPD pada materi unsur, senyawa, dan campuran berbasis pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan LKPD berbasis pendekatan STEM yang berkualitas menggunakan prosedur ADDIE pada materi unsur, senyawa, dan campuran; (2) mendeskripsikan kesahihan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi unsur, senyawa, dan campuran; serta (3) mendeskripsikan keefektifan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi unsur, senyawa, dan campuran.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan. Produk yang diperoleh berupa LKPD Berbasis Pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika pada unsur, senyawa, dan campuran untuk siswa SMP/MTs kelas VII. Prosedur pengembangan LKPD menggunakan ADDIE yaitu: (1) analisis meliputi analisis kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan materi untuk LKPD; (2) desain meliputi mengumpulkan referensi mengenai materi unsur, senyawa dan campuran SMP/MTs kelas VII, dan membuat rancangan

LKPD unsur, senyawa dan campuran yang terdiri dari pemilihan pendekatan/model pembelajaran yang diterapkan, alur pendekatan pembelajaran, asesmen dan evaluasi yang akan digunakan; (3) pengembangan meliputi kegiatan pengembangan yang intinya menghasilkan *prototype* produk pengembangan, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengembangan materi, pembuatan bagan dan tabel pendukung, pengetikan, *layout*, penyusunan instrumen evaluasi dan memvalidasi produk pengembangan kepada ahli; (4) pelaksanaan, tahap ini adalah implementasi hasil pengembangan untuk diterapkan dalam pembelajaran untuk memperoleh gambaran tentang keefektifannya dalam pembelajaran; (5) evaluasi meliputi evaluasi pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik.

Data yang diperoleh dari hasil produk pengembangan (LKPD) dianalisis menggunakan metode deskriptif Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi:

### a. Analisis kesahihan LKPD

Data penilaian ahli terhadap LKPD dianalisis dengan teknik deskriptif. Perhitungan dilakukan dengan menghitung skor yang diperoleh dari seluruh validator dengan cara total skor dari validator dibagi jumlah validator.

Penilaian instrumen dengan menghitung skor yang diperoleh dari seluruh ahli kimia, ahli media, dan pendidik/guru dengan skala Likert serta selanjutnya diinterpretasi ke dalam skor rata-rata jika diperoleh  $\geq 2,51$  atau persentase 80-100 maka termasuk sah. Secara umum istilah "sah" lebih dikenal dengan istilah "valid". Sebuah instrumen disebut valid jika instrumen tersebut bisa mengukur yang hendak diukur; *a test is valid if it measures what it purpose to measure* (Arikunto, 2001). "Valid" dalam Bahasa Indonesia disebut dengan istilah "sah". Kesahihan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kebenaran, kesempurnaan, dan ketepatan dalam pengukuran. Perhitungan kesahihan dilakukan dengan menghitung skor yang diperoleh dari seluruh ahli kimia, ahli media, dan pendidik/guru.

### b. Analisis keefektifan LKPD

Analisis keefektifan LKPD ditentukan berdasarkan ketuntasan hasil belajar peserta didik yang diperoleh melalui posttest setelah menggunakan LKPD pada pembelajaran. Kegiatan uji coba keterbacaan LKPD dilakukan secara terbatas.

Nilai ketuntasan peserta didik dihitung dengan cara jumlah skor perolehan dibagi jumlah skor maksimal dikalikan seratus. Nilai peserta didik yang diperoleh kemudian dikriteriakan dengan pedoman yaitu  $\geq 65$  termasuk kriteria tuntas dan  $< 65$  kriteria tidak tuntas.

Setelah diperoleh data ketuntasan hasil belajar peserta didik kemudian dihitung ketuntasan peserta didik dengan cara jumlah peserta didik yang tuntas dibagi jumlah seluruh peserta didik dikalikan seratus.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan produk berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis Pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika pada unsur, senyawa, dan campuran. Unsur, senyawa, dan campuran memuat materi kimia yaitu wujud materi, sifat materi, serta unsur, senyawa dan campuran.

LKPD ini mempunyai tujuan pembelajaran yaitu (1) mengklasifikasi materi berdasarkan wujud dan aplikasinya serta sifat-sifat materi, (2) menjelaskan dan mengklasifikasi unsur, senyawa, dan campuran dalam kehidupan sehari-hari. LKPD berbasis Pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika terbagi tiga bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Pendahuluan terdiri sampul buku, kata pengantar, daftar isi, petunjuk umum, dan tujuan pembelajaran. Bagian isi terdiri dua pokok bahasan yaitu materi serta unsur, senyawa, dan campuran.

Gambar 1 dan Gambar 2 berikut ini merupakan cuplikan LKPD unsur, senyawa, dan campuran dengan pendekatan STEM.



Gambar 1. Cuplikan Cover LKPD



Gambar 1.1 Macam-Macam Materi (Zat)

Gambar 2. Cuplikan Isi LKPD

Sains menjadi fokus pertama dalam isi konsep LKPD yang selanjutnya diikuti dengan pendekatan teknologi, pendekatan rekayasa, dan pendekatan matematika yang kesemua pendekatan tersebut untuk mempermudah mempelajari sains dari ilmu teknologi, rekayasa, dan matematika. Contoh: pendekatan sains yang dipelajari adalah unsur, senyawa, dan campuran melalui wacana disertai gambar tentang teh panas manis; pertanyaan terkait gambar “apa saja bahan penyusun teh manis, unsur apa yang terkandung dalam teh? Bagian mana yang disebut senyawa., Selanjutnya pendekatan teknologi yang dipelajari adalah dengan mendalami dan menyelidiki tentang materi yang ada di sekitar lalu diminta untuk menentukan termasuk senyawa atau campuran dan menuliskan unsur penyusunnya misal gula termasuk senyawa dengan unsur penyusun karbon, hidrogen, oksigen. Pendekatan rekayasa misalnya dengan memberi ilustrasi pemisahan suatu materi dengan kromatografi dan bisa diajak untuk menyelidiki langsung misal dengan mengidentifikasi zat warna makanan dengan metode kromatografi. Pendekatan matematika misal dengan menghitung  $R_f$  hasil penyelidikan pada pendekatan rekayasa.

### Kesahihan (Kevalidan) LKPD

Hasil kesahihan LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Data Rekapitulasi Hasil Validasi LKPD

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh			$\Sigma$ Nilai Ideal	$\Sigma$ Nilai	Rata-rata	Persentase (%)	Kriteria Penilaian	Kriteria Persentase	
		Validator 1	Validator 2	Validator 3							
<b>A. Syarat Konstruksi</b>											
1.	Kelengkapan Isi	4	3	3	12	10	3,3	83,3	Sangat Valid	Sangat Valid	
2.	Kalimat	4	4	4		12	12	4	100	Sangat Valid	Sangat Valid
3.	Tampilan	4	4	4		12	12	4	100	Sangat Valid	Sangat Valid
						3,77	4,43		Sangat Valid	Sangat Valid	
B.	Syarat Didaktik	3	2	3	12	8	2,67	66,67	Valid	Valid	
C.	Syarat Teknis	3	2	4	12	9	3	75	Valid	Valid	

Berdasarkan Tabel 1 LKPD diatas maka diperoleh hasil syarat kontruksi yang meliputi kelengkapan isi, kalimat dan tampilan dalam LKPD dengan rata-rata nilai 3,77 artinya LKPD unsur, senyawa, dan campuran memenuhi standar kesahihan suatu bahan ajar. Perlu adanya revisi dalam syarat didaktik dan syarat teknis karena rata-rata nilai berturut-turut 2,67 dan 3. Saran dari validator bahwasanya perlu penambahan percobaan atau eksplere diri pada konsep wujud materi berdasarkan pendekatan teknologi dan rekayasa. Secara teknis LKPD perlu juga direvisi dari segi sampul LKPD ditambahkan kalimat “berbasis pendekatan STEM” dengan gambar yang sesuai dan besarnya *font* juga disesuaikan dengan besarnya gambar

Menurut Nessa, Hartono dan Hiltrimartin (2017), kevalidan suatu buku peserta didik dipandang dari isi, konstruk, dan bahasa. Dilihat dari isi, suatu buku harus sesuai dengan kompetensi dalam kurikulum. Dari segi konstruk, suatu buku harus tersusun dengan baik sesuai karakteristik buku tersebut dan pendekatan pembelajaran yang dipakai. Sedangkan dari segi bahasa maka suatu buku harus sesuai dengan EYD, kalimatnya pun harus komunikatif, dan mudah dipahami oleh pembaca. Depdiknas (2008) pun memperkuat dengan pernyataan bahawa suatu bahan ajar yang baik mempunyai syarat keterbacaan, kejelasan informasi serta kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia. Cook (2008) juga menyatakan bahwa bahan ajar harus ada ilustrasi agar dapat membantu siswa memahami dan menyerap konsep pengetahuan.

Dengan demikian LKPD berbasis Pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika pada unsur, senyawa, dan campuran dinyatakan layak sah (layak). Hal tersebut dibuktikan dengan hasil kesahihan dari ahli kimia, ahli media, dan pendidik/guru.

### Keefektifan LKPD

Prototype produk pengembangan yang telah jadi selanjutnya dilakukan uji coba

secara riil di lapangan untuk memperoleh gambaran tentang keefektifan dalam keterlaksanaan LKPD unsur, senyawa dan campuran dalam pembelajaran. Peneliti melakukan uji coba LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM di salah satu MTs Jombang dengan sampel penelitian sejumlah 20 peserta didik.

Keefektifan LKPD ditentukan berdasarkan ketuntasan nilai posttest. Data nilai posttest ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Nilai Posttest Peserta Didik

Peserta Didik ke-	Nilai Posttest	Ketuntasan
1	72	Tuntas
2	68	Tuntas
3	77	Tuntas
4	72	Tuntas
5	65	Tuntas
6	49	Tidak Tuntas
7	77	Tuntas
8	72	Tuntas
9	58	Tidak Tuntas
10	68	Tuntas
11	91	Tuntas
12	68	Tuntas
13	82	Tuntas
14	58	Tidak Tuntas
15	65	Tuntas
16	72	Tuntas
17	72	Tuntas
18	75	Tuntas
19	87	Tuntas
20	72	Tuntas

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa dari 20 peserta didik yang mengerjakan soal posttest sebanyak 17 peserta didik yang tuntas dengan nilai  $\geq 65$  dan 3 peserta didik yang tidak tuntas dengan nilai  $\leq 65$ . Dengan rata-rata 85% tuntas. Berdasarkan hasil nilai posttest peserta didik dapat diketahui bahwa LKPD berbasis pendekatan STEM dengan materi unsur, senyawa dan campuran efektif untuk digunakan.

LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM dapat membantu peserta didik mencapai hasil belajar yang maksimal. Ini sesuai pendapat Winarni, Zubaidah, & Koes (2016). Dengan STEM dipercaya peserta didik mempunyai kecakapan dalam belajar dan berkreasi baru dalam berpikir kreatif sehingga dapat mengadakan komunikasi dan kerja sama. Sarnita, Fitriani, Widia (2019), LKS yang dirancang dan dibuat berdasarkan STEM mampu memberikan ruang kepada peserta didik untuk bisa melakukan eksperimen, aktif dalam pembelajaran, dan selalu berusaha untuk mencoba suatu yang belum pernah dilihat dan didengar.

Pada Tabel 2, ada beberapa hal yang membuat tiga peserta didik tidak tuntas dengan nilai dibawah KKM salah satunya peserta didik tersebut tidak fokus dan banyak bercanda sehingga guru perlu memberikan perhatian lebih terhadap tiga peserta didik ini dibandingkan dengan peserta didik yang lain

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM yang dikembangkan dinyatakan layak (sahih) dan efektif dalam pembelajaran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa proses pembuatan menghasilkan LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM untuk peserta didik kelas VII dengan prosedur pengembangan ADDIE yang berkualitas dan sah (valid). Deskripsi hasil validasi berdasarkan penilaian dari tiga validator mendapat nilai rata-rata syarat konstruksi 3,77 dengan kategori sangat valid; nilai rata-rata syarat didaktik 2,67 dengan kategori valid dan nilai rata-rata syarat teknis 3 dengan kategori 3. LKPD unsur, senyawa dan campuran berbasis pendekatan STEM dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik diketahui dari KKM dengan skor rata-rata 85%.

## DAFTAR RUJUKAN

Afriana, J. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, Volume 02 Nomor 02, Halaman 202-212*.

Bappenas. (2009). *Rencana Kerja Pemerintah 2009*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.

Cook, M. 2008. Students' Comprehension of Science Concepts Depicted in Textbook Illustrations. *Electronis Journal of Science Education*. 12(1).39-54. Tersedia di [Http://ejse.southwestern.edu](http://ejse.southwestern.edu).

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesia Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264-272.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. [Https://kbbi.web.id/sahih.html](https://kbbi.web.id/sahih.html)

Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin. 2017. Pengembangan Buku Siswa Materi Ajar Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, And mathematics (STEM) Problem-Based Learning Di Kelas X. *Jurnal Elemen, Vol. 3 No. 1, Hal. 1-14*

Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.

Ratumanan, T.G & Laurens, T. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surabaya: Yayasan Pengkajian Pengembangan Pendidikan Indonesia Timur (YP3IT) & Unesa University Press.

Sani, M. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Matakuliah Pemeliharaan Mesin Listrik di Jurusan teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro.*, Volume 04 Nomor 1, Halaman 259-267.

Sarnita, F., Fitriani, A., Widia. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbasis STEM untuk melatih keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Tuna Netra. *Jurnal Pendidikan MIPA, Vol. 9, No. 1, Januari-Juni 2019*.

Widjajanti, E. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. Makalah disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat dengan judul Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan bagi Guru SMK/MAK di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2008.

Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.