

## Implementasi E-Modul Berbasis STEM Berbantuan LMS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Era Covid-19

### *Implementation of E-Modules STEM Based Assisted by LMS to Improve Student Learning Outcomes in the Era Covid-19*

Ismu Wahyudi<sup>1\*</sup>, Umunailil A`laini<sup>2</sup>, Agus Suyatna<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

Email: [ismu.wayudi@fkip.unila.ac.id](mailto:ismu.wayudi@fkip.unila.ac.id)

---

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan E-Modul berbasis STEM berbantuan LMS pada materi Usaha dan Energi terhadap peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik di era Covid-19. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Metro dengan menggunakan desain penelitian One Group Pretest-Posttest. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA 2, IPA 3 dan IPA 5 MAN 1 Metro. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji hipotesis menggunakan Paired Sample T-Test, dan uji N-Gain. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan Paired Sample T-Test, menunjukkan nilai Sig.(2-Tailed) kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Sehingga dapat dinyatakan terdapat pengaruh penggunaan E-Modul berbasis STEM berbantuan LMS berupa Google Classroom terhadap hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif. Hal ini juga dapat terlihat dari hasil uji N-Gain pretest-posttest peserta didik, didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,59 dengan kategori sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-Modul berbasis STEM berbantuan LMS berupa Google Classroom mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif.

**Kata Kunci:** E-Modul berbasis STEM, LMS, Hasil belajar

---

#### ABSTRACT (Arial, 8, Bold, Italic, In English)

*This study aims to describe the effect of using E-Modul LMS-assisted STEM-based on Business and Energy materials on improving learning outcomes in the cognitive aspects of students in the era Covid-19. This research was conducted at MAN 1 Metro using the research design One Group Pretest-Posttest. The sample of this research is students of class X IPA 2, IPA 3 and IPA 5 MAN 1 Metro. The research data were analyzed using normality test, hypothesis testing using Paired Sample T-Test, and test N-Gain. Based on the results of hypothesis testing using Paired Sample T-Test, it shows the value of Sig.(2-Tailed) is less than 0.05, which is 0.00. So it can be stated that there is an effect of using E-Modul STEM-based assisted by LMS in the form of Google Classroom on student learning outcomes in the cognitive aspect. This can also be seen from the results of the N-Gain pretest-posttest of students, the average value is 0.59 in the medium category. Thus, it can be concluded that the use of E-Modules STEM-based assisted by LMS in the form of Google Classroom is able to improve student learning outcomes in cognitive aspects.*

**Keyword:** E-Module based on STEM, LMS, learning outcomes

#### PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 (*Coronavirus Disease 2019*) melanda pada hampir seluruh negara di dunia termasuk di Negara Indonesia. Banyak permasalahan yang terjadi akibat wabah tersebut yaitu, pada bidang ekonomi, politik, sosial bahkan pendidikan terhambat karena pandemi Covid-19. Pada bidang pendidikan proses belajar yang biasanya dilaksanakan tatap muka di dalam kelas (offline), kini mau tidak mau harus dilaksanakan secara online atau daring

dengan memanfaatkan teknologi yang telah tersedia agar pembelajaran tetap berlangsung..

Langkah pembelajaran daring harus seefektif mungkin, guru bukan membebani murid dalam tugas-tugas yang dihantarkan dalam belajar di rumah (Aji,2020). Pada surat edaran Kemendikbud (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan) Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (Covid-19), menyatakan bahwa proses belajar dari rumah melalui pembelajaran online atau

daring dilaksanakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, tanpa terbebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kurikulum untuk kenaikan kelas maupun kelulusan.

Menurut penelitian Widayanti dkk(2019) pembelajaran saat ini perlu mengikuti perkembangan zaman di abad 21 salah satunya dengan mengintegrasikan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Pembelajaran STEM (Science, technology, engineering and mathematics education) memiliki beberapa kelebihan yang dijelaskan oleh Izzani (2019), yaitu pembelajaran STEM pendidikan memiliki beberapa kelebihan berdasarkan pengajaran dan pembelajaran antara lain: a) peserta didik dapat menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keterampilan domain disiplin pada materi fisika, b) dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memicu imajinasi kreatif mereka dan berpikir kritis, c) dapat membantu siswa untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah, d) dapat mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok, e) dapat memperluas pengetahuan siswa diantaranya pengetahuan fisika, matematika dan ilmiah, f) dapat membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri, g) dapat memupuk hubungan antara berpikir, melakukan, dan belajar, h) dapat meningkatkan minat siswa, partisipasi, dan meningkatkan kehadiran peserta didik i) dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka.

Keterkaitan antara ilmu sains dan teknologi tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran

sains , STEM pembelajaran yang menekankan peserta didik memiliki keahlian yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pembelajaran sains yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari adalah pelajaran fisika. Widayanti dkk.(2019) menyatakan salah satu materi yang abstrak adalah energi. Setiap hari peserta didik selalu menggunakan energi namun kadang tidak menyadarinya. Pada materi ini menuntut peserta didik untuk memahami tentang materi usaha dan energi, namun pada kondisi covid-19 ini peserta didik kesulitan dalam memahami materi usaha dan energi sehingga hasil belajar aspek kognitif belum maksimal.

Sedangkan pada kondisi pembelajaran online banyak guru yang menggunakan aplikasi online hanya sebatas pengiriman tugas dan pemberian bahan ajar yang rata-rata berupa teks tertulis atau pdf. Bahan ajar tersebut sering hanya sekedar di unduh saja dan tidak dibaca serta dipahami oleh peserta didik sehingga mempengaruhi kurangnya hasil belajar peserta didik pada materi tersebut. Oleh karenanya diperlukan bahan ajar yang kreatif dan interaktif dan dapat mengintegrasikan teori fisika dalam kehidupan sehari-hari di era Covid-19. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran online adalah bahan ajar berupa e-book yang telah dikembangkan oleh Widayanti dkk (2019). Peneliti mengambil salah satu materi yang disebut e-modul dari e-book yang telah dikembangkan, karena e-book memiliki cakupan yang luas. Modul pembelajaran elektronik atau e-modul menurut Nita (2020) memiliki sifat *self instructional* yang artinya hanya mencakup satu materi pembelajaran saja sehingga siswa benar fokus.

Pengembangan bahan ajar berupa e-modul telah banyak dilakukan sebagai penelitian, diantaranya pengembangan e-modul menggunakan aplikasi *Exe-Learning* untuk melatih literasi sains oleh Muzijah,dkk (2020) menyatakan bahwa e-modul yang telah

dikembangkan layak digunakan untuk melatih literasi sains peserta didik, pengembangan e-modul fisika berbantuan *WhatsApp* sebagai alternatif pembelajaran di masa pandemi covid-19 oleh Matsun & Saputri (2020) menyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif dan pengembangan e-book interaktif berbasis STEM berorientasi kemampuan abad 21 untuk meningkatkan *scientific communication skills* dan pemahaman konsep oleh Widayanti dkk(2019) menyatakan bahwa *e-book interactive* dinyatakan efektif dapat meningkatkan *scientific communication skills* dan pemahaman konsep. Dari beberapa produk e-modul yang telah dikembangkan oleh peneliti belum diimplementasikan secara maksimal, karena peneliti hanya menggunakan beberapa responden saja. Padahal e-modul tersebut layak digunakan untuk pembelajaran online pada era covid-19 serta dapat membantu guru untuk berinovasi dan berkreasi.

Pembelajaran online juga membutuhkan kelas seperti biasa, memiliki fasilitas berupa catatan kehadiran, tes dan kuis. Hanya saja yang membedakan tempatnya yaitu diakses melalui handphone atau laptop dan jaringan internet, sistem pembelajaran ini disebut dengan LMS (*Learning Management System*). LMS merupakan aplikasi perangkat lunak untuk kegiatan dalam jaringan dan program pembelajaran elektronik. LMS berbentuk web sosial yang menawarkan pembelajaran seperti di dalam kelas secara gratis dan mudah digunakan (Kusumantara,dkk.2017). LMS dibutuhkan sebagai media pembelajaran pada e-modul berbasis STEM, oleh karenanya peneliti menggunakannya dalam penelitian ini di era Covid-19. LMS yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah *Google Classroom*.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah peneliti mengimplementasikan hasil produk bahan ajar yang telah dikembangkan berupa elektronik modul yang berbasis STEM terhadap

peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik serta memiliki kemampuan dan pemahaman dalam keempat aspek STEM yang saling terkait pada satu pokok materi. Penggunaan bahan ajar berupa e-modul dimaksudkan agar peserta didik dapat meningkatkan hasil belajarnya dalam pembelajaran online melalui LMS berupa *Google Classroom* di era covid-19.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Implementasi E-modul Berbasis STEM Pada Materi Usaha dan Energi Berbantuan LMS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Era Covid-19"

## METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain Quasi-eksperimental dengan bentuk *one group pretest-posttest*. Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Metro pada tanggal 10 Juni 2021 sampai tanggal 24 Juni 2021, Proses pembelajaran berlangsung selama 2 kali pertemuan melalui LMS berupa *Google Classroom* dengan alokasi waktu 3 jam pelajaran yang terdiri atas 35 menit per jam pelajaran karena di masa covid-19.

Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X IPA MAN 1 Metro pada semester genap Tahun Pelajaran 2020/2021 yang terdiri dari 6 (kelas) yaitu X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5 dan X IPA 6. Adapun sampel dalam penelitian ini menggunakan 3 (tiga) kelas yaitu kelas X IPA 2, X IPA 3 dan X IPA 5 yang dijadikan satu sebagai kelas eksperimen. Teknik penentuan kelas sampel menggunakan teknik *purposive sampling*

Prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah, (1) Tahap persiapan, berupa melakukan kajian pustaka, menyusun proposal, mengajukan proposal, menyiapkan bahan ajar dan mengajukan surat izin penelitian,

(2)Pelaksanaan penelitian, berupa melaksanakan proses pembelajaran yaitu mengarahkan peserta didik pada kelas online, pretest dan posttest, menganalisis hasil pretest dan posttest, (3)Tahap pengolahan data berupa, verifikasi data dan mengolah jawaban peserta didik untuk mengetahui peningkatan hasil belajar.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran online yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar E-modul berbasis STEM yang terkait dengan materi Usaha dan Energi, serta soal tes berbentuk pilihan jamak (multiple choice) dengan menyertakan alasan untuk mengukur tingkatan hasil belajar peserta didik yang digunakan pada saat pretest dan posttest.

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji validitas dan reliabilitas menggunakan aplikasi SPSS. (1) Uji Validitas, instrumen dinyatakan valid bila korelasi tiap faktor positif dari 0,3 maka instrumen tersebut memiliki validitas yang baik dan sebaliknya (Sugiyono, 2015:173). (2) Uji Reliabilitas, berdasarkan pendapat Arikunto (2014:239) untuk mencari nilai reliabilitas suatu instrumen dapat menggunakan rumus  $\alpha$ .

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknis tes berupa pretest dan posttest, untuk mengumpulkan data hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan Uji Normalitas data dengan uji statistik *non-parametrik Kolmogrov-smirnov*, N-Gain digunakan untuk menganalisis peningkatan tes hasil belajar peserta didik, pengujian hipotesis menggunakan Uji Beda *Paired Sample T-Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil pada penelitian ini menggunakan uji analisis statistik berupa uji

normalitas, uji hipotesis menggunakan Paired Sample T-Test dan uji N-Gain dengan menggunakan bantuan program SPSS 21.0.

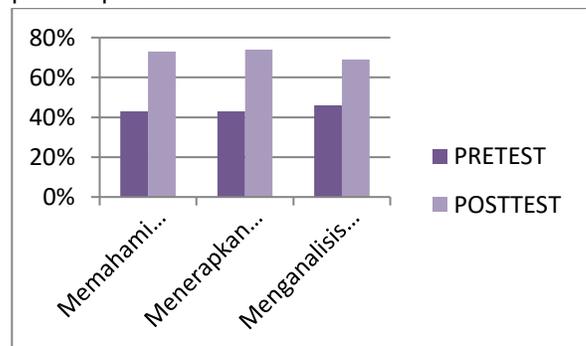
Uji N-Gain dilakukan berdasarkan nilai pretest dan posttest sampel penelitian untuk melihat seberapa besar peningkatan nilai sebelum dan setelah pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai N-Gain

Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori
45,11	71,43	0,59	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rata-rata N-Gain sebesar 0,59 dengan kategori sedang. Nilai N-Gain tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik memiliki kategori sedang. Nilai *N-Gain* tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik memiliki kategori sedang.

Peningkatan hasil belajar tersebut sesuai dengan penelitian Laboy-Rush (2010) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat diukur menggunakan indikator pada tiap soal pretest-posttest.



Gambar 1. Grafik Capaian Rata-Rata Indikator Hasil Belajar Peserta Didik Aspek Kognitif

Pada indikator hasil belajar kognitif berupa kemampuan memahami, mengalami peningkatan 30% dan 51% dari jumlah peserta didik tuntas berdasarkan perhitungan rumus ketuntasan belajar secara individu sebagai berikut, oleh Depdiknas (2004: 20) :

$$\text{DSI (daya serap individu)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal seluruh soal}} \times 100\% \text{ dan}$$

rumus untuk mengetahui ketuntasan belajar peserta didik secara keseluruhan yaitu

$$\text{KBK (ketuntasan belajar klasikal)} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\%$$

Soal indikator memahami terdapat pada soal nomor 2 dan 9, pada soal pilihan jamak banyak peserta didik yang mampu mengerjakannya, sedangkan dalam menyertakan alasan banyak peserta didik yang masih bingung dan kurang paham dalam mengerjakannya. Sesuai dengan penelitian (Sinaga, Rahmad & Irianti, 2014) bahwa kurangnya keterampilan peserta didik ketika memahami masalah disebabkan karena peserta didik kurang cakap dalam menginterpretasikan segala sesuatu yang diketahui serta ditanyakan pada soal dan peserta didik kurang fokus pada masalah yang disajikan. . Namun rata-rata hasil belajar peserta didik untuk kemampuan memahami tetap meningkat dari sebelumnya.

Pada indikator hasil belajar kognitif berupa kemampuan menerapkan, mengalami peningkatan sebesar 31% dan 80% dari jumlah peserta didik tuntas belajar secara individu. Peningkatan hasil belajar kognitif kemampuan menerapkan ini meningkat dapat dilihat dari soal pretest dan posttest pada soal nomor 3,5 dan 8 yang telah diberikan kepada peserta didik diperintahkan untuk mengklasifikasikan terkait hukum kekekalan energi, membandingkan nilai data Usaha terkecil pada sebuah tabel dan dapat membandingkan terkait energi kinetik dan energi potensial.

Sedangkan indikator hasil belajar kognitif berupa kemampuan menganalisis, mengalami peningkatan sebesar 23% dan 58% dari jumlah peserta didik tuntas belajar secara individu. Hal ini dikarenakan implementasi e-modul berbasis STEM, yang dijabarkan dalam beberapa langkah, bagian *science* peserta didik diberikan apersepsi mengenai konsep usaha, bagian *technology* peserta didik diajarkan untuk membuat produk sederhana tentang perubahan energi secara berkelompok *engineering* peserta didik diajarkan membuat skema, produk sederhana dan *matematis* peserta didik diajarkan untuk menghitung secara matematika menggunakan persamaan usaha dan energi yang telah disediakan. . Sejalan dengan penelitian Safitri (2018) hasil belajar menggunakan modul berbasis STEM peningkatannya lebih besar dibanding dengan modul non STEM.

E-modul memuat beberapa rubrikasi khusus seperti berikut, (1) Peta konsep setiap materi yang akan dicapai pada pembelajaran, sehingga dapat memudahkan capaian materi dalam pembelajaran, (2) Kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan yang akan dicapai pada pembelajaran sesuai kurikulum 2013 revisi, (3) Setelah bab (judul) maka ada video fenomena kehidupan sehari-hari, peserta didik diharapkan dapat mengamati fenomena yang terjadi sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sireger (2015) bahwa video pembelajaran lebih mudah mengingat materi pelajaran dan lebih bisa memahami materi pelajaran., (4)Setiap sub bab disajikan contoh soal dan pembahasan, sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi, (5) Dalam e-modul juga disajikan integrasi STEM pada tiap bab, tujuannya agar penerapan STEM pada e-modul ini dapat dipahami, (6) Setiap bab disajikan beberapa eksperimen dan tabel pengamatan, tujuannya agar peserta didik dapat menerapkan materi

yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari, (7) Disajikan kesimpulan sebagai ringkasan materi tiap bab.

Oleh karena itu penggunaan bahan ajar berbasis STEM pada materi Usaha dan Energi memberikan pengaruh pada ranah kognitif, sesuai dengan penelitian Izzah, dkk (2021) bahwa pengaplikasian bahan ajar IPA dan Fisika berbasis STEM memberikan pengaruh yang efektif pada hasil belajar siswa baik ranah pengetahuan, ketrampilan maupun sikap.

Pada aktivitas pembelajaran dalam berdiskusi, mengerjakan serta pengumpulan tugas pada LMS berupa Google Classroom dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif pada ranah memahami, menganalisis dan mengevaluasi. Sesuai dengan penelitian Daniati, dkk (2020) menyatakan bahwa penelitian tindakan kelas yang diperoleh dengan penerapan google classroom dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa.

Selama melaksanakan penelitian, terdapat beberapa kendala yang ditemukan. Hal tersebut diantaranya kendala jaringan internet yang tidak stabil karena letak geografis, waktu yang terbatas, dan peserta didik yang tidak didampingi untuk belajar secara online. Solusi yang dapat dilakukan adalah memastikan seluruh peserta didik dapat mengikuti pembelajaran secara penuh walaupun secara online melalui personal chat serta mendampingi peserta didik dalam belajar dan memberikan tambahan waktu pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang menjadi dasar teori dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif KD 3.9 peserta didik setelah diimplementasikan e-modul berbasis STEM pada materi usaha dan energi berbantuan LMS Google Classroom. Maka didapatkan jawaban dari rumusan masalah pada penelitian ini yaitu implementasi e-modul berbasis STEM berbantuan LMS Google

Classroom memberikan pengaruh berupa peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik dengan penggunaan E-Modul berbasis STEM berbantuan LMS berupa Google Classroom pada materi usaha dan energi di era covid 19, ditunjukkan hasil uji N-Gain menyatakan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik dengan kategori sedang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aji, R.H.S. 2020. Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, dan Proses Pembelajaran, SALAM. *Jurnal Sosial & Budaya Syar-i* 7 (5), 399-400
- Amatullah, Distrik, I.W., & Wahyudi, I. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Buku Siswa Berbasis Pendekatan Terpadu STEM Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(1).
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 413 hlm.
- Daniati, Ismanto, B., & Luhsasi, D.I. 2020. Upaya Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Penerapan Model Pembelajaran E-Learning Berbasis Google Classroom Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kependidikan*. 6(3).
- Depdiknas. 2004. *Penilaian*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Nasional.
- Izzani, L., M. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran STEM Terhadap Hasil

- Belajar Siswa pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri AR-RANIRY. Banda Aceh.
- Kusumantara, K.S., Santyadiputra, G.S., & Sugihartini, N. 2017. Pengaruh E-Learning Schoology Terhadap Hasil Belajar Simulasi Digital Pembelajaran SAVI. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* Vol. 14(2).127.
- Laboy-Rush, D. 2010. Integrated STEM education through project-based learning. [www.learnng.com/stemm/whitepaper/integrated-STEM-trought-project-based-learning](http://www.learnng.com/stemm/whitepaper/integrated-STEM-trought-project-based-learning).
- Matsun & Saputri, D., F. 2020. Pengembangan E-Modul fisika Berbantuan WhatsApp Sebagai Alternatif Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal hasil kajian, inovasi dan aplikasi fisika*. Vol(6)2.213.
- Mujizah, R., Mustika W & Saiyidah, M. 2020. Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. (4)2.89.
- Nita, S. 2020. Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul) sebagai sarana pembelajaran jarak jauh. Universitas Negeri Jakarta, Pendidikan Vokasional Konstruksi Bangunan,
- Safitri, E., Handayani, S., & Mujdalipah, S. 2018. Pembelajaran Praktikum Dengan Modul Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Melakukan Dasar Pengawetan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 3(2).
- Sinaga, E., Rahmad, M., & Irianti, M. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Kelas XI IPA SMA N Teluk Kuantan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10-13
- Sireger, J. 2015. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPA Penggunaan Video Pembelajaran Bagi Siswa Kelas IV Di SDN 187/IV Kota Jambi. *JDP*, 8(2).
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta. 380 hlm.
- Sukmana, R.W. 2017. Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 2 (2).
- Widayanti, Abdurrahman & Suyatna, A. 2019. Future Physics Learning Materials Based on STEM Education: Analysis of Teachers and Students Perceptions. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1155 (2019) 012021.