

E-modul Berbasis STEM Mata Pelajaran Boga Dasar Untuk Siswa SMK Jasa Boga Kelas X

STEM-Based E-modul Basic Culinary For Class X Culinary Art Vocational High School Students

Oleh: Dova Briyanda*, Nunung Nurjanah, Teti Setiawati*****

e-mail: dova.briyanda.1705436@students.um.ac.id & Nunung.nurjanah.ft@um.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan hasil dari pengembangan sumber belajar berupa bahan ajar modul digital atau E-modul berbasis STEM mata pelajaran Boga Dasar materi Bumbu Dasar dan Aplikasinya dalam Masakan Indonesia untuk siswa SMK kelas X Jurusan Jasa Boga. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan menganalisis kelayakan E-modul Mata Pelajaran Boga Dasar materi Bumbu Dasar dan Aplikasinya dalam Masakan Indonesia. *E-modul* dikembangkan dengan pendekatan STEM dalam bentuk *flipbook*. Model penelitian yang digunakan mengacu pada model penelitian menurut Sugiyono (2018) yang terdiri dari: 1) potensi dan masalah; 2) pengumpulan data; 3) desain produk; 4) validasi desain; 5) revisi desain; 6) uji coba lapangan dan 7) revisi produk. Hasil penelitian pengembangan ini menunjukkan penilaian dari ahli materi rata-rata presentase 94,88%, ahli bahasa mendapat nilai dengan presentase 90,62% , dan ahli media mendapat nilai 100%. Kemudian, dengan hasil uji coba oleh kelompok kecil mendapatkan hasil sebesar 89,58% dan uji coba dari kelompok besar menunjukkan presentase 92,96%. Hasil dari penelitian dinyatakan bahwa *E-modul* berbasis STEM pada mata pelajaran Boga Dasar materi Bumbu Dasar dan Aplikasinya dalam Masakan Indonesia sangat layak dan memenuhi syarat sebagai bahan ajar digital berbasis STEM.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, E-modul, STEM, boga dasar

ABSTRACT

This research is made to develop learning resources in the form of teaching materials module digital or e-module based STEM subjects Basic Culinary chapter Basic Spices and its Application in Indonesian Cuisine for vocational high school Culinary art students. This study aims to produce and analyze the feasibility of e-module Subjects Basic Culinary chapter Basic Spices and its Application in Indonesian Cuisine. E-module was developed with the approach of the STEM in the form of a flipbook. The research Model is used in reference to the research model according to Sugiyono (2018), which consists of: 1) potential and problems; 2) data collection; 3) product design; 4) design validation; 5) revision of the design; 6) field trials and 7) product revision. The research results of this development shows the results of the validation by material experts gets the value of the average percentage of 94,88%, linguists got a value with a percentage of 90,62% , and media experts get the value of 100%. Then, with the results of the trial by small groups to get the results of 89,58% and trials of a large group shows the percentage of 92,96%. The results of the study revealed that e-module based STEM on the subjects Basic Culinary chapter Basic Spices and its Application in Indonesia Cuisine is very worthy and qualified as a teaching material based digital STEM.

Keywords: E-module, STEM, Subjects Basic Culinary

PENDAHULUAN

Peran teknologi mempermudah peserta didik memperoleh materi pembelajaran, tetapi belum tentu sesuai dengan materi pembelajaran dan sumbernya belum tentu terpercaya. Upaya yang dibutuhkan peserta didik yaitu dengan menyediakan sumber belajar dan bahan ajar yang memadai dan efektif. Seiring berkembangnya waktu, mulai dibentuk *e-book* atau *E-modul* berisi materi pelajaran yang berasal dari buku cetak yang bisa diakses melalui gadget masing-masing agar peserta didik mampu untuk mengakses berbagai macam materi pelajaran dimanapun dan kapanpun tanpa perlu membawa buku cetak.

Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) adalah kolaborasi pembelajaran dan pengajaran yang di dalamnya terdapat unsur bidang Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika (Gonzalez & Kuenzi, 2012) Pada pendidikan berbasis STEM, peserta didik dipacu untuk menghubungkan pengetahuan akademik dan keterampilan peserta didik dalam empat aspek tersebut dan menggunakannya untuk memecahkan solusi dari suatu permasalahan. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) bertujuan untuk membekali peserta didik keterampilan berpikir kritis agar peserta didik menjadi pemecah masalah kreatif dan dibutuhkan dalam dunia kerja. Di Indonesia pendidikan berbasis STEM masih belum diaplikasikan dan dikembangkan secara luas, sehingga perlu diketahui apakah pendidikan STEM mampu diterapkan. Maka penelitian tentang pengembangan *E-modul* dengan memasukkan unsur pendidikan berbasis STEM bertujuan untuk meneliti apakah peserta didik mampu untuk beradaptasi. Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam

penerapan STEM. Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan fokus pada kebutuhan mempersiapkan siswa untuk pendidikan tinggi dan membekali mereka dengan keterampilan dan pengetahuan untuk menjadi inovator yang sukses di tempat kerja abad ke-21. STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) dianut oleh para pendidik, orang tua, perusahaan, dan institusi di seluruh dunia sebagai cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Melibatkan siswa dalam mata pelajaran STEM dirancang untuk menginspirasi minat dan kecintaan anak-anak terhadap sains dan seni. STEM melibatkan proses kreatif, dan tidak ada yang hanya menggunakan satu metode untuk proses penemuan dan penyelidikan. Pembelajaran relevan yang mempersiapkan siswa menjadi inovator dalam dunia yang terus berkembang menjadi penting, tidak hanya untuk masa depan siswa saat ini, tetapi juga untuk masa depan bangsa. (Zubaidah, 2019)

Kelebihan dari pengaplikasian STEM adalah mampu memenuhi empat kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Komponen tersebut biasa disebut 4C. 4C adalah singkatan dari *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *creativity* (kreatifitas), *communication skills* (keterampilan komunikasi), *ability to work collaboratively* (kemampuan bekerja sama) (Hallinen, 2023). Menurut Judith (2023), dalam penerapan STEM, terdapat kekurangan yaitu membuat para peserta didik lebih fokus pada mata pelajaran yang bersangkutan dengan STEM, dan akan cenderung meremehkan mata pelajaran diluar STEM, seperti seni, bahasa, dan olahraga. Menurut penelitian Taylor (2016) hasil dari pembelajaran menggunakan pendekatan STEM yaitu: (1) Pembelajaran STEM adalah

filosofi kurikulum yang memungkinkan guru sains mengembangkan visi humanistik pendidikan abad ke-21. (2) Pembelajaran STEAM juga menyediakan ruang desain kreatif bagi guru dari berbagai bidang pembelajaran untuk secara kolaboratif mengembangkan kurikulum terpadu. (3) Guru yang inovatif dapat merancang dan mengimplementasikan pembelajaran STEM dalam skala sederhana. (4) Pendidik STEM dapat memperoleh inspirasi dari pembelajaran berbasis proyek. (5) Pembelajaran STEM melibatkan siswa dalam pembelajaran transformatif berdasarkan lima cara di mana pengetahuan saling terkait: pengetahuan budaya, pengetahuan yang relevan, pengetahuan kritis, pandangan ke depan dan pengetahuan moral, dan pengetahuan dalam tindakan. Penelitian ini, merupakan penelitian pengembangan modul Mata Pelajaran Boga Dasar berupa modul digital atau *E-modul* dengan KD 3.4 Menganalisis macam-macam bumbu dasar untuk hidangan Indonesia. Peserta didik diharapkan selain bisa mengetahui ragam pengetahuan tentang bumbu, juga mampu untuk menelaah materi tersebut dari segi sains, teknologi, teknik, dan matematika karena di dalam materi tersebut terdapat 4 aspek STEM yang bisa ditelaah lebih lanjut. Pengembangan modul ini menggunakan pendekatan pembelajaran STEM pada penyusunannya sehingga diharapkan peserta didik mampu menganalisis dan berpikir kritis.

Pendekatan STEM adalah akronim dari *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), dan *Mathematics* (Matematika). STEM membuat peserta didik memiliki perspektif mata pelajaran sebagai kesatuan yang utuh untuk menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari (Breiner et al., 2012). STEM diadopsi sebagai

pendekatan interdisiplin pada pembelajaran (Suardi, 2020). Ketika menerapkan STEM di lingkup pendidikan, perlu untuk meninjau definisi masing-masing perannya dalam dunia pendidikan. Artinya, STEM yang berasal dari Amerika Serikat yang terintegrasi dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* merupakan pendidikan berbasis pemecahan masalah.

Tujuan utama penggunaan pendekatan STEM adalah mempersiapkan peserta didik agar mereka mampu bersaing di dunia kerja yang ditekuni. Hannover (2011) menjabarkan bahwa tujuan dibentuknya STEM yaitu membuktikan pengetahuan secara keseluruhan antara masing-masing unsur STEM. Ada tiga metode pendekatan pengajar dalam STEM. Tiga pendekatan STEM yang sering digunakan yaitu (a) Metode Silo: Pembelajaran metode ini yaitu keempat unsur STEM diajarkan secara terpisah. Pembelajaran menjadi terfokus pada substansi materi dari masing-masing unsur tersebut. (Robert & Cantu, 2012). (b) Metode Tertanam (*Embedded Approach*): metode ini materinya lebih fokus terhadap salah satu komponen STEM saja, sementara komponen lainnya hanya pelengkap. (Winarni et al., 2016). (c) Metode Terpadu (*Integrated Approach*): Materi STEM diajarkan secara kesatuan utuh, agar peserta didik tidak menganggap komponen STEM sebagai materi yang terpisah. Pembelajaran STEM metode terpadu ini lebih simpel untuk diterapkan dalam tingkat pendidikan dasar (Lhony Laisnima & Tiurlina Siregar, 2020)

Terdapat berbagai mata pelajaran yang wajib dijalani peserta didik Jasa Boga kelas X SMK Negeri 7 Malang, salah satunya adalah Boga Dasar. Implementasi pada kurikulum 2013 bahwa mata pelajaran ini menekankan terhadap kegiatan peserta didik dalam

memeriksa dan menelisik sendiri pemahaman konsep dan penguasaan materi. Salah satu diantaranya adalah “Menganalisis macam-macam bumbu dasar untuk hidangan Indonesia”.

Penerapan pendekatan STEM pada mata pelajaran Boga Dasar KD 3.4 Menganalisis macam-macam bumbu dasar untuk hidangan Indonesia yaitu:

- Sains (*Science*): Klasifikasi Bahan Bumbu Dasar, analisis bahan bumbu-bumbu dasar, kandungan yang terdapat pada bahan dari bumbu dasar.
- Teknologi (*Technology*): Teknologi berupa proses pengawetan bumbu dasar, teknologi berupa pengemasan bumbu dasar.
- Teknik (*Engineering*): Alat pengolahan bumbu dasar sebelum dan setelah adanya teknologi, teknik pembuatan bumbu dasar.
- Matematika (*Mathematic*): Menghitung jumlah bahan yang digunakan, Menghitung variabel & fixed cost, menghitung berapa porsi dalam sekali pembuatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research & development*) menurut Sugiyono (2018) yang terdiri dari tahap (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk. Populasi dari penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X Jasa Boga SMK Negeri 7 Malang. Teknik Pengambilan sampel data menggunakan *snowball sampling*, yaitu teknik pengambilan sumber data yang awalnya sedikit, ditambah lagi hingga jumlah data semakin besar (Sugiyono, 2016). Pengambilan data menggunakan kuesioner tertutup secara

online. Terdiri dari dua tahap dalam uji coba, yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Uji kelompok kecil yaitu dilakukan kepada peserta didik kelas X Jasa Boga 2 sebanyak 3 orang dan kelas X Jasa Boga 3 sebanyak 3 orang. Sementara itu, pada uji kelompok besar yaitu peserta didik SMK Negeri 7 Malang terdiri dari kelas X Jasa Boga 2 & 3. Jumlah peserta didik di kelas X Jasa Boga 2 adalah 34 orang sedangkan Jasa Boga 3 berjumlah 34 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketahui bahwa hasil penilaian ahli materi dosen mendapat presentase rata-rata 96,59% dengan kualifikasi “sangat layak” dan hasil penilaian ahli materi guru mendapat presentase rata-rata 93,18% dengan kualifikasi “sangat layak” dan dapat dilakukan uji coba kepada peserta didik setelah dilakukan revisi sesuai kritik dari ahli materi dosen dan guru. Lalu, pada hasil penilaian ahli bahasa mendapat presentase rata-rata 90,62% dengan kualifikasi “sangat layak”, dan dapat dilakukan uji coba kepada peserta didik setelah dilakukan perbaikan sesuai kritik dari ahli bahasa. Terdapat beberapa kesalahan penggunaan Bahasa Indonesia pada kata-kata dalam materi, seperti typo dan penggunaan huruf besar dan kecil. Lalu terdapat beberapa kata asing yang masih belum dicetak miring dan pengurutan nomor dan subnya kurang konsisten. Kesimpulan dari hasil validasi oleh ahli materi yaitu layak untuk dilakukan uji coba lapangan dengan perbaikan sesuai saran. Hasil penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu tahap validasi dan uji coba. Validasi dilakukan oleh para ahli, yaitu ahli materi (guru & dosen), ahli bahasa, dan ahli media. Berikut adalah hasil validasi berdasarkan para ahli:

Tabel 1. Hasil Validasi Para Ahli

Indikator	Ahli Materi (Dosen)		Ahli Materi (Guru)		Ahli Bahasa		Ahli Media	
	<i>X</i>	<i>Xi</i>	<i>X</i>	<i>Xi</i>	<i>X</i>	<i>Xi</i>	<i>X</i>	<i>Xi</i>
1.	4	4	3	4	4	4	4	4
2.	4	4	3	4	4	4	4	4
3.	4	4	3	4	3	4	4	4
4.	4	4	4	4	4	4	4	4
5.	3	4	4	4	3	4	4	4
6.	4	4	4	4	4	4	4	4
7.	3	4	4	4	4	4	4	4
8.	4	4	4	4	3	4	4	4
9.	4	4	4	4	-	-	4	4
10.	4	4	4	4	-	-	4	4
11.	3	4	4	4	-	-	-	-
12.	4	4	4	4	-	-	-	-
13.	4	4	4	4	-	-	-	-
14.	4	4	3	4	-	-	-	-
15.	4	4	4	4	-	-	-	-
16.	4	4	3	4	-	-	-	-
17.	4	4	4	4	-	-	-	-
18.	4	4	4	4	-	-	-	-
19.	4	4	4	4	-	-	-	-
Jumlah	85	88	82	88	29	32	40	40
Rata-rata	96,59%		93,18%		90,62%		100%	

Selanjutnya, dilakukan revisi sesuai dengan kritik dan saran dari para ahli. Kritik dan saran dari ahli materi yaitu: (a) Penambahan Ringkasan pada akhir kegiatan belajar sebelum tugas, (b) Revisi soal tugas menjadi bentuk HOTS, (c) Materi tentang boning knife dihilangkan, (d) Penambahan materi tentang Perencanaan Praktek Pembuatan Bumbu Dasar di Kegiatan Belajar 4. Lalu, kritik dan saran dari ahli bahasa yaitu memperbaiki kata-kata yang typo, kata asing yang belum dicetak miring, dan penggunaan huruf besar dan kecil yang masih belum sesuai.

Untuk kritik dan saran dari ahli media yaitu penambahan logo STEM pada sampul E-modul dan penambahan glosarium di bagian akhir E-modul sebelum daftar pustaka.

Semua kritik dan saran dari para ahli diaplikasikan dalam bentuk revisi dengan tujuan agar E-modul yang dihasilkan lebih runtut dan lengkap sebelum diujicobakan ke peserta didik. Setelah dilakukan revisi, tahap selanjutnya adalah dilakukan uji coba kepada peserta didik. Uji coba terdiri dari dua tahap, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Hasil dari uji kelompok dapat dilihat di tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Angket Respon Peserta Didik Kelompok Kecil & Besar

No	Indikator	Kelompok kecil		Kelompok Besar	
		Σx	Σxi	Σx	Σxi
1.	Tampilan cover membuat saya tertarik untuk mempelajari <i>e-modul</i> .	20	24	224	244
2.	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dan jelas, tidak terlalu besar atau kecil.	20	24	219	244
3.	Judul atau topik pembelajaran menarik perhatian saya untuk mempelajari <i>E-modul</i> lebih dalam.	22	24	227	244
4.	Tujuan pembelajaran mempermudah saya dalam mengetahui kemampuan apa yang harus dimiliki.	23	24	219	244
5.	Materi pembelajaran sesuai dengan urutan tujuan pembelajaran.	21	24	227	244
6.	Penyajian <i>E-modul</i> lengkap (pendahuluan, daftar isi, peta konsep, glosarium, daftar pustaka)	23	24	231	244
7.	Sistematika sajian materi mempermudah saya dalam memahami keseluruhan materi secara bertahap.	22	24	227	244
8.	Penggunaan bahasa yang digunakan mudah dipahami.	23	24	235	244
9.	Ringkasan yang terdapat pada akhir Unit Kegiatan Pembelajaran meningkatkan pemahaman saya tentang materi yang dipelajari.	22	24	229	244
10.	Tugas pada akhir bab membantu saya untuk mengukur pemahaman saya terhadap materi yang disajikan.	20	24	222	244
11.	Kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan.	22	24	233	244
12.	Video yang ada mempermudah saya untuk memahami materi.	20	24	229	244
	Jumlah	258	288	2.722	2.928
	Rata-rata	89,58%		92,96%	
	Kualifikasi	Sangat Layak		Sangat Layak	

Sumber: Peneliti (2021)

Keterangan:

x : jawaban yang didapat dari penilaian uji coba

Σx : jumlah jawaban yang didapat dari penilaian uji coba

Σxi : jumlah jawaban yang diharapkan

% : persentase yang didapat dari penilaian uji coba

Setelah uji coba kelompok kecil, dilakukan uji coba kelompok besar yang berisikan seluruh peserta didik kelas X Jasa Boga 2 dan 3 selain peserta didik yang mengikuti kelompok kecil.

Dari hasil tabel diatas, respon peserta didik kelompok besar mendapatkan skor rata-rata 92,96% dengan kualifikasi sangat layak. Untuk skor tertinggi terdapat pada poin 11 yaitu “kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan” dengan skor 233 dari skor maksimal 244. Sementara itu, terdapat 2 poin yang mendapat skor terendah yaitu pada poin 2 (Ukuran huruf yang digunakan mudah

dibaca dan jelas, tidak terlalu besar atau kecil) dan 4 (Tujuan pembelajaran mempermudah saya dalam mengetahui kemampuan apa yang harus dimiliki) dengan skor masing-masing 219 dari total 244. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Cahyanti (2019) dengan hasil kelayakan modul dari ahli materi sebesar 97% dan memberikan saran pada aspek isi dan keefektifitasan modul. Namun, terdapat kritik dari ahli materi bahwa tidak adanya materi tentang perencanaan praktik untuk membuat bumbu dasar seperti penyusunan standart resep, rencana belanja bahan, rencana alat,

Dova Briyanda*, Nunung Nurjanah**, Teti Setiawati***

perhitungan harga jual, dan tertib kerja, sehingga dilakukan revisi yaitu penambahan materi pada Kegiatan Belajar 4 tentang perencanaan praktik pembuatan bumbu dasar. Seperti pada penelitian Sudirman, dkk., (2018) membuat modul berbasis STEM dan menemukan bahwa masih ada beberapa bagian yang perlu ditingkatkan, seperti literasi STEM yang belum cukup jelas terutama di bidang teknologi dan teknik. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan kembali.

Hasil kelayakan pada media memiliki penilaian yang lebih baik dibanding dengan aspek lainnya dan mendapat kualifikasi “sangat layak” dan bisa langsung dilakukan uji coba tanpa revisi. Aspek-aspek kegrafisan yang dinilai yang pertama yaitu pemilihan ukuran huruf yang mudah dibaca dan jelas. Pemilihan huruf menggunakan jenis “Times New Roman” dengan ukuran huruf 12 dan spasi 1,5. Lalu pada aspek tata letak E-modul cenderung konsisten dan harmonis, yaitu tidak terlalu condong ke tepi kiri ataupun kanan. Pada aspek media seperti penambahan gambar yang disajikan jelas dan kemudahan pengoperasian video juga mendapat kualifikasi “sangat layak” namun saran dari ahli media yaitu menambahkan musik pada video agar pengguna tidak bosan saat melihat video yang hanya berisi visual. Pada penelitian Arnold (2018) mendapat nilai sempurna untuk kualitas teknisnya. Namun, sebaliknya dengan penelitian oleh Basriyah & Sulisworo (2018) evaluasi komponen media sebesar 81,5% dan merupakan penilaian terendah dibandingkan komponen materi.

KESIMPULAN

Produk bahan ajar digital berupa E-modul yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan ajar materi Bumbu Dasar dan Aplikasinya dalam Masakan Indonesia mata pelajaran Boga Dasar. dinyatakan sangat layak, dibuktikan dengan dilakukannya validasi pada 4 validator ahli, yaitu dua ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media serta ujitcoba lapangan oleh peserta didik kelas X Jasa Boga. Hasil uji kelayakan oleh validator

ahli maupun uji coba lapangan oleh peserta didik dinyatakan sangat layak karena berada pada rentang >85-100% dan dapat dipergunakan oleh peserta didik sebagai bahan ajar untuk pembelajaran sebagai sarana memperoleh informasi dan ilmu seputar Bumbu Dasar dan Aplikasinya dalam Masakan Indonesia.

Segelintir saran yaitu sebagai berikut: (1) untuk peserta didik Peserta didik diharapkan saat menggunakan E-modul ini memiliki akses internet yang memadai dan lancar, karena apabila jaringan internet tidak stabil maka akan sulit untuk mengakses E-modul terlebih untuk membuka video, (2) Pendidik diharapkan ke depannya lebih mengikuti perkembangan teknologi dengan memfasilitasi peserta didik berupa bahan ajar digital yang bisa diakses di gadget masing-masing dimanapun dan kapanpun agar peserta didik mampu memahami materi secara mandiri dan dapat berpikir kritis, (3) untuk peneliti selanjutnya Diharapkan untuk mengembangkan bahan ajar digital pada materi Jasa Boga yang lebih maju dan bisa digunakan oleh pengguna tanpa menggunakan internet, sehingga pengguna dapat mengakses E-modul tanpa harus memiliki jaringan internet yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. (2016). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Malang: Penerbit Rosda.
- Direktorat Pembinaan Kursus dan Pelatihan. (2016). *Makanan Pembuka /Penyelera Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto., Munoto., & Nurlaela, L. (2020). STEM: Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), 33-42. <https://doi.org/10.23887/jptkundiksha.v17i1.22832>

- Hanifa Sukma, H., & Ganis Amurdawati. (2020). Pengembangan Modul Bahasa Indonesia dengan Pendekatan Local Wisdom pada Materi Menulis Karangan Narasi untuk Siswa SD. *Jurnal Kiprah*, 8(2), 143–150. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i2.1991>
- Hallinen, J. (2023). *STEM -- Britannica Online Encyclopedia*.
- Khairani (2018). Pembelajaran Berbasis STEM dalam Peruvian Kalkulus Di Perguruan Tinggi. *UNINUS Journal Published*, 104 – 111. ISSN 041003-84202.
- Laily Y. S. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia *Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM)* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* Vol. 06 No.02 32-40. Dari <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/PKIMIA>. <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.32-40>
- Laisnima, L., & Siregar, T. (2020). Modul Pembelajaran Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Peserta Didik Pada Materi Redoks Dan Sel Elektrolisis. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8(2), 84–90. <https://doi.org/10.31957/jipi.v8i2.1237>
- Lhony Laisnima, & Tiurlina Siregar. (2020). MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK PADA MATERI REDOKS DAN SEL ELEKTROLISIS. *JURNAL ILMU PENDIDIKAN INDONESIA*, 8(2), 84–90. <https://doi.org/10.33084/tunas.v7i2.3591>
- Mulyani, Tri. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. Jawa Tengah: Universitas Negeri Semarang.
- National STEM Education Center. (2014). *STEM Education Network Manual*. Bangkok: The institute for the Promotion of teaching Science and Technology.
- Rahmadani, A., Markhamah, M., & Utama, S. (2022). MODEL LKPD BERORIENTASI STEM : LAYAK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS SISWA SD: STEM-ORIENTED LKPD MODEL: WORTH TO GROW CREATIVITY OF SD STUDENTS. *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.33084/tunas.v7i2.3591>
- Setiadi, G., & Nurma Yuwita. (2020). Pengembangan Modul Mata Kuliah Bahasa Indonesia Menggunakan Model Addie Bagi Mahasiswa Iai Sunan Kalijogo Malang. *Akademika : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(2), 200–217. <https://doi.org/10.51339/akademika.v2i2.207>
- Suardi, S. (2020). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN DALAM BERPIKIR

- KRITIS, KREATIF DAN BEKERJASAMA PESERTA DIDIK KELAS VIIA SMP NEGERI 4 SIBULUE. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(2), 135. <https://doi.org/10.35580/jspf.v16i2.12557>
- Sudirman & Kistiono, Taufiq. (2018). Pengembangan Modul Mata Kuliah Gelombang Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) pada Program Studi Pendekatan Fisika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 134-140. Dari ejournal.unsri.ac.id/index.php/JIPF
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Penerbit Alfabeta.
- Wardathi, A. N., & Pradipta, A. W. (2019). Kelayakan Aspek Materi, Bahasa dan Media Pada Pengembangan Buku Ajar Statistika Untuk Pendidikan Olahraga di IKIP Budi Utomo Malang. *Efektor*, 6(1), 61-67. <https://doi.org/10.29407/e.v6i1.12552>
- Winarni, J., Zubaidah, S., & H. Suriyono Koes. (2016). *Stem: Apa, Mengapa, dan Bagaimana*. (1)
- Zubaidah, S. (2019). *Simas eric learning model View project Education material View project*. <https://www.researchgate.net/publication/336065211>