

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS STEM RUMAH HIDROLIK DI TINJAU DARI HASIL BELAJAR DAN RESPON SISWA TERHADAP MATEMATIKA

Eka Sulistyawati¹, Lailatul Faizah², Ifatun Nisa³, Ilham G Putra⁴

^{1,2,3,4}IAIN Kediri, Kediri, Indonesia

E-mail: ekasulistyawati@iainkediri.ac.id¹
lailatulfaizah999@gmail.com²
nisa.ifa19@gmail.com³
phuttra98@gmail.com⁴

KEYWORDS

Media Pembelajaran,
STEM, ADDIE.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan Media Pembelajaran rumah hidrolik berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi bangun ruang sisi datar; (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis STEM berdasarkan validasi/penilaian dari ahli media dan ahli materi (3) mengetahui kepraktisan media pembelajaran rumah hidrolik berbasis STEM oleh praktisi pembelajaran; (4) mengetahui keefektifan media pembelajaran rumah hidrolik berbasis STEM. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs. Hidayatus Sholihin. Jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Media Pembelajaran berbasis STEM dikembangkan melalui lima tahapan yaitu (a) Analisis (*Analysis*), b) Desain (*Design*), c) Pengembangan (*Development*) d) Implementasi (*Implementation*) dan e) Evaluasi (*Evaluation*); (2) tingkat kelayakan media pembelajaran STEM berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh 83% yang termasuk dalam kategori layak, ahli media diperoleh 89,2% yang termasuk dalam kategori layak, (3) tingkat kepraktisan berdasarkan penilaian praktisi pembelajaran diperoleh 94% yang termasuk dalam kategori sangat praktis; (3) hasil respon siswa diperoleh 80,6% yang termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, media pembelajaran rumah hidrolik berbasis STEM yang dikembangkan ini layak digunakan sebagai media pembelajaran bangun ruang sisi datar, (4) Hasil rata-rata nilai yang diperoleh oleh siswa mencapai di atas KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah.

*Learning Media, STEM,
ADDIE*

This study aims to: (1) develop a Hydraulic House learning media based on STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) on geometry material ; (2) knowing the feasibility of learning media based on STEM based on validation from media experts and material experts (3) knowing the practicality of Hydraulic House learning media based on STEM by practitioners; (4) knowing the effectiveness of Hydraulic Home learning media based on STEM. The subject off this research was MTs. Hidayatus Sholihin

students grade VIII. ADDIE development model was used. This research showed that (1) learning media based on STEM were developed through five stages, namely (a) Analysis, b) Design, c) Development, d) Implementation and e) Evaluation; (2) the feasibility level of learning media based on STEM obtained by material expert was 83% which included in the feasible category and from media expert was obtained 89.2% which was included in the feasible category, (3) the level of practicality based on the assessment of learning practitioners was obtained 94% which was included in the category very practical; (3) the results of student responses obtained 80.6% included in either category. Based on these results, Hydraulic House learning media based on STEM was suitable for use as a learning media on geometry material, (4) The average score of students reach above the KKM determined by the school.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berdampak kuat bagi kehidupan manusia (Sri Rezeki dan Ishafit, 2017). Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, proses belajar mengajar dapat dilaksanakan lebih inovatif dan kreatif salah satunya dengan memanfaatkan produk teknologi. Guru yang bertindak sebagai fasilitator belajar, diharuskan memiliki kemampuan untuk mengembangkan keterampilan dalam menyiapkan dan mengembangkan media pembelajaran yang memanfaatkan

produk-produk teknologi. Hal ini mengingat pentingnya media pembelajaran sebagai perantara penyampaian pesan dari guru kepada peserta didik.

Pentingnya ketrampilan guru dan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi termuat dalam kurikulum 2013 yang bertujuan untuk membentuk sumber daya manusia yang kompeten dalam bidang sains, teknologi, desain teknik dan matematika dengan harapan pendidikan dapat mengintegrasikan empat disiplin ilmu (Milaturrohmah, Mardiyana & Pramudya, 2017).

Pengintegrasian beberapa bidang keilmuan tersebut menunjukkan bahwa beberapa disiplin ilmu saling mendukung dan terkait dalam pengaplikasiannya. Hal ini senada dengan pendapat (Putra & Anggaraini, 2016) yang menyatakan bahwa matematika berperan penting dalam perkembangan ilmu-ilmu yang lain.

Pentingnya matematika sebagai dasar pengembangan ilmu yang lain bertolak belakang dengan realita bahwa Sebagian besar peserta didik masing-masing menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini berdasarkan pada data capaian rata-rata nilai ujian nasional tahun 2019 mata pelajaran matematika untuk jenjang SMP, MTs, SMA, MA dan SMK mendapatkan skor paling rendah dibandingkan skor pada mata pelajaran lain yang diujikan.

Hal lain yang menunjukkan bahwa mata pelajaran matematika dianggap sebagai mata pelajaran

yang sulit dapat dilihat dari tingkah laku peserta didik yang menunjukkan minat belajar dan motivasi berprestasi yang rendah pula (Suherman, 2015). Berdasarkan wawancara kepada salah satu guru matematika di MTs Hidayatus Sholihin menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang kesulitan dalam memahami materi, dan hanya beberapa siswa berada di bangku depan yang memperhatikan guru ketika dalam proses pembelajaran.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika di atas adalah meningkatkan kualitas pembelajaran. Sebagai salah satu penentu keberhasilan pembelajaran, guru diharapkan dapat menentukan pendekatan pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah pendekatan pembelajaran berbasis STEM (Gustiani, Widodo & Suwarma, 2017). Pendekatan pembelajaran berbasis

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan lebih dari satu bidang ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematic* (Ismayani, 2016). Penggunaan pendekatan STEM diharapkan mampu menumbuhkan ketrampilan peserta didik yang meliputi, kreatif, inovatif, berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi serta berkolaborasi (Winarni, Zubaidah & Koes, 2016).

Selain menentukan pendekatan pembelajaran yang tepat, hal lain yang menentukan keberhasilan suatu pembelajaran adalah penggunaan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran adalah media pembelajaran. Menurut (Zain, 2013) Media adalah alat yang digunakan sebagai perantara informasi atau pesan dari pemberi kepada penerima informasi.

Media pembelajaran manipulatif adalah salah satu jenis

media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, kemampuan konstruksi rumus, kreativitas, aktivitas siswa dalam pembelajaran, dan minat belajar peserta didik

Pentingnya pemilihan pendekatan, metode dan penggunaan media pembelajaran di atas merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Menurut (Munthe, 2009) mengajar adalah membuat hasil belajar dapat tercapai (*teaching as making learning possible*). Berdasarkan pendapat ini, dengan adanya peningkatan kualitas proses pembelajaran diharapkan hasil belajar peserta didik juga akan tercapai.

Berdasarkan hasil observasi di MTs. Hidayatus Sholihin, dalam proses pembelajaran matematika banyak peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami materi terlebih pada kondisi pandemic yang mengharuskan peserta didik belajar

dari rumah. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan guru matematika adalah buku paket, LKS dan media pembelajaran yang disediakan oleh sekolah. Media pembelajaran yang disediakan oleh sekolah belum menunjukkan integrasi dari beberapa bidang keilmuan, hal ini karena media tersebut dikelompokkan berdasarkan mata pelajaran misalnya media pembelajaran IPA, media pembelajaran IPS, media pembelajaran matematika, dll. Berdasarkan beberapa realita di atas, perlu adanya media pembelajaran yang bertujuan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi, sesuai dengan tujuan kurikulum 2013, dan mengintegrasikan beberapa bidang keilmuan. Media pembelajaran tersebut adalah media pembelajaran berbasis pendekatan STEM.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan media pembelajaran berbasis STEM dilakukan oleh (Rohmatul M, 2020)

yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Kayaku (Kayanya Alam Negriku) Berbasis STEM Kelas IV Sekolah Dasar. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa media kayaku berbasis STEM mampu menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, melatih membaca dan pemahaman peserta didik serta menumbuhkan inovasi bagi guru. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Heryanti, 2020) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Twiningsih, 2020) yang menyebutkan bahwa penggunaan media pembelajaran alat peraga berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Asri, 2018) yang menyebutkan bahwa melalui pendidikan berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, kreatif, inovatif,

problem solving, dan kemampuan bekerjasama dalam tim.

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa media berbasis STEM banyak dikembangkan untuk siswa sekolah dasar. Hal ini berarti bahwa belum banyak dikembangkan media manipulatif berbasis STEM untuk siswa di sekolah menengah. Dengan latar belakang tersebut perlu dilakukan "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Stem Rumah Hidrolik Di Tinjau Dari Hasil Belajar Dan Respon Siswa Terhadap Matematika".

Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

Tahap *analysis* dilakukan melalui proses observasi dan wawancara untuk menganalisis kebutuhan untuk memperoleh

informasi dan kebutuhan media pembelajaran di sekolah. Pada tahap *design* dilakukan *prototype* media manipulatif yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan, lembar validasi media dan materi, angket respon siswa, soal, buku panduan penggunaan dan video demo penggunaan media manipulatif. Selanjutnya pada tahap *development* dilakukan realisasi rancangan media dan melakukan validasi serta uji kepraktisan media pada beberapa ahli. Setelah produk dinyatakan valid dan praktis, dalam proses *implementation* media diujicobakan pada siswa serta mendeskripsikan respon siswa terhadap media pembelajaran yang dilaksanakan. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi terhadap hasil respon siswa dan skor tes untuk mengukur keberhasilan pengembangan media manipulatif berbasis STEM.

Menurut (Sugiyono, 2015) penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan

produk dan menguji suatu produk. Untuk menguji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk digunakan instrumen yang berupa lembar validasi media, lembar validasi materi, angket respon siswa dan soal.

Subyek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs. Hidayatus Sholihin, karena dalam masa pandemi *covid-19* yang tidak mengharuskan pelaksanaan Belajar Dari Rumah (BDR), proses ujicoba media pembelajaran dilakukan pada 9 siswa MTs Hidayatus Sholihin yang berasal dari desa yang sama. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan agar siswa tidak melakukan perpindahan tempat yang jauh.

Untuk menentukan kevalidan media digunakan *expert judgement* yang dilakukan oleh dosen matematika IAIN Kediri yang ahli dalam media pembelajaran dan materi pembelajaran. Sedangkan untuk menentukan kepraktisan media dilakukan penilaian kepraktisan oleh

salah satu guru matematika MTs Hidayatus Sholihin.

Data yang diperoleh dalam validasi dan uji kepraktisan terdiri dari dua jenis yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif dianalisis untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk.

Pada lembar validasi untuk ahli media dan ahli materi digunakan kriteria sangat baik, baik, cukup, tidak baik dan sangat tidak baik untuk menilai kelayakan media pada masing-masing item yang dinilai. Hasil penilaian dari masing-masing ahli selanjutnya dipersentase dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Dengan :

P = Persentase hasil evaluasi subjek uji coba

$\sum x$ = Jumlah keseluruhan jawaban responden dalam seluruh yang diberikan oleh subjek uji

$\sum x_i$ = Jumlah skor maksimal pada seluruh aspek penilaian

Besarnya persentase dari hasil penilaian para ahli selanjutnya digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kevalidan media

pembelajaran manipulatif berdasarkan tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria Kevalidan	Keterangan
90-100	Sangat layak	Tidak perlu revisi
75-89	Layak	Tidak perlu revisi
65-74	Cukup layak	Perlu revisi
55-64	Kurang layak	Perlu revisi
0-54	Tidak layak	Revisi Total

Sumber (Sugiyono, 2008)

Untuk menilai kepraktisan media pembelajaran, persentase hasil penilaian guru digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kepraktisan media pembelajaran berdasarkan tabel berikut:

Tabel 2 Kriteria Kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria Kevalidan
90-100	Sangat praktis
75-89	Praktis
65-74	Cukup praktis
55-64	Kurang praktis
0-54	Tidak praktis

Keefektifan media pembelajaran diperoleh dari hasil pengerjaan soal oleh siswa dan hasil

angket respon oleh siswa dengan menghitung presentase nilai keseluruhan hasil pengerjaan soal oleh siswa.

Pembahasan

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan sekolah, peserta didik dan guru terhadap pengembangan media manipulatif. Selain itu, pada tahap ini dilakukan analisis terhadap peserta didik agar media manipulatif yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh informasi bahwa media pembelajaran yang digunakan oleh MTS. Hidayatus Sholihin berupa LKS, buku paket, dan media pembelajaran dari sekolah. Media tersebut dikelompokkan berdasarkan mata pelajaran misalnya media pembelajaran IPA, media pembelajaran IPS, media pembelajaran matematika, dll.

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan belum menunjukkan integrasi dari beberapa bidang keilmuan.

Hal lain yang berkaitan dengan karakteristik peserta didik, berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa rata-rata siswa yang fokus dalam proses pembelajaran adalah siswa yang duduk di urutan terdepan. Selain itu, pada materi bangun ruang sisi datar ketrampilan menyelesaikan permasalahan kontekstual perlu dilatih dan dikembangkan.

Tahap Desain (Design)

Pada tahap ini, langkah yang dilakukan adalah mengembangkan *prototype* media pembelajaran rumah hidrolik yang berbasis STEM, menyusun lembar validasi media, lembar validasi materi, angket respon siswa, soal yang akan diujikan setelah melakukan uji coba media pembelajaran serta membuat video *demo* dan buku panduan

penggunaan media rumah hidrolik. Hal ini dilakukan untuk menunjang proses implementasi media manipulatif yang sesuai dengan proses pembelajaran di masa Pandemi Covid-19.

Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini dilakukan realisasi rancangan media berupa media pembelajaran Rumah Hidrolik, buku panduan yang berisi tentang alat dan bahan penggunaan media, cara pembuatan media, serta penggunaan media pembelajaran rumah hidrolik dan video penggunaan media pembelajaran. Setelah merealisasikan rancangan media pembelajaran dilakukan uji validasi yang terdiri dari uji validasi media dan materi oleh dosen prodi Tadris Matematika IAIN Kediri, uji praktisi oleh guru matematika MTs. Hidayatus Sholihin.

Hasil validasi ahli media diperoleh persentase skor penilaian sebesar 89,2 % dengan kriteria layak.

Sedangkan hasil validasi ahli materi diperoleh persentase skor penilaian sebesar 83% dengan kriteria layak. Berdasarkan kedua ahli dalam proses validasi, dapat disimpulkan bahwa media manipulatif Rumah Hidrolik dapat digunakan dan tidak perlu direvisi.

Pada tahap uji kepraktisan ini yang dilakukan oleh guru mata pelajaran matematika kelas VIII MTs. Hidayatus Sholihin, diperoleh skor penilaian sebesar 94% dengan kriteria sangat praktis. Sehingga media manipulatif Rumah Hidrolik praktis digunakan tanpa dilakukan revisi.

Berdasarkan penilaian deskriptif dari validator ahli media diperoleh saran pengembangan media yakni perlu ditambahkan properti lain agar media tidak terlihat polos, stik es krim yang digunakan perlu dicat, dan lampu sebagai penanda bentuk bangun ruang perlu ditambah. Berdasarkan masukan tersebut diperoleh media manipulatif sebagai berikut:



Gambar 1. Media Rumah Hidrolik

Tahap Implementasi **(Implementation)**

Setelah produk dinyatakan valid dan praktis langkah berikutnya dilakukan proses ujicoba media. Proses ujicoba dilakukan dalam skala besar dan uji coba skala kecil. Dikarenakan dalam masa pandemi *covid-19* yang tidak mengharuskan pelaksanaan Belajar Dari Rumah (BDR), proses

ujicoba media pembelajaran dilakukan pada 9 siswa MTs Hidayatus Sholihin yang berasal dari desa yang sama. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan agar siswa tidak melakukan perpindahan tempat yang jauh.



Gambar. 2 Ujicoba Media Skala Kecil



Gambar. 3 Ujicoba Media Skala Besar

Dalam proses ujicoba skala kecil, dilakukan ujicoba apakah media dapat digunakan dengan baik atau masih terdapat beberapa pembenahan/*error* yang harus seperti ada lampu yang mati di salah satu bangun ruang.

Setelah ujicoba skala besar dilakukan, siswa diberikan lembar angket respon untuk mendeskripsikan respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah dilaksanakan dan pemberian soal sebagai uji keefektifan media pembelajaran. Hasil dari angket respon siswa sebesar 87,6% dengan kategori baik dan nilai dari soal

yang diberikan 100% siswa telah mencapai skor di atas KKM.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap hasil review ahli media, materi, uji kepraktisan, hasil respon siswa serta nilai soal yang berikan dengan tujuan untuk mengukur keberhasilan pengembangan produk media pembelajaran berbasis STEM.

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian media pembelajaran bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dalam kriteria layak diterapkan untuk pembelajaran materi bangun ruang sisi datar. Media ini juga termasuk sangat praktis bila digunakan dalam proses pembelajaran serta dari hasil analisis angket respon siswa telah menunjukkan bahwa media ini mendapat respon baik dalam membantu siswa memahami konsep materi bangun datar serta ditunjang dengan nilai dari soal yang diberikan mencapai rata-rata di atas KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah.

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa penggunaan media manipulatif dapat meningkatkan respon positif siswa dalam pembelajaran matematika dan meningkatkan hasil belajar siswa (Aprilia.A., Pujiastuti.H., & Rafianti.I., 2021; Disen, K.Y., Margiati.,& Salimi, A, 2018; Istikomah, 2020; Ranjani, D.S.,Budiman, T.,& Sabri, T, 2019; Susanti, L.Y., Hasanah.R., & Khirzin.M.H, 2018).

Pada tahap evaluasi ini juga dilakukan peninjauan kekurangan dan kelebihan media berdasarkan proses implementasi. Kekurangan dari media ini adalah bangun ruang sisi datar yang disajikan terbatas pada jenis-jenis tertentu, sehingga perlu dibuat jenis bangun ruang sisi datar yang lebih variatif. Adapun kelebihanannya adalah media pembelajaran ini mampu meningkatkan daya tarik siswa untuk belajar matematika lebih semangat belajar serta membantu siswa dalam memahami konsep bangun ruang sisi datar.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka data diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran berbasis STEM dikembangkan melalui metode pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation dan evaluation*.
- b. Hasil validasi produk menurut ahli media mencapai 89,2 % dengan kriteria layak, dan hasil validasi menurut ahli materi mencapai 83% dengan kriteria layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk media pembelajaran berbasis STEM layak digunakan sebagai media pembelajaran materi bangun ruang sisi datar
- c. Berdasarkan hasil angket kepraktisan oleh guru didapatkan hasil 94% dengan kriteria sangat praktis. Maka

- media ini praktis bila digunakan dalam proses pembelajaran.
- d. Dalam uji coba hasil angket respon siswa terhadap media ini mencapai rata-rata 87,6 % yang dikategorikan mendapat respon baik bila media ini diterapkan dalam pembelajaran
- e. Nilai yang diperoleh siswa mencapai rata-rata diatas KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah.

Saran

Media pembelajaran rumah hidrolik berbasis STEM dapat dikembangkan dengan jenis bangunan ruang sisi datar yang lebih variatif.

Daftar Pustaka

- Asri, Y. N. (2018). *Pembelajaran berbasis STEM pelatihan robotika*, 74-78.
- Gustiani, Widodo & Suwarma. (2017). *Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material*, 1-7.
- Heryanti, A. D. (2020). Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Proyek PLTMHH. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 77-84.
- Ishafi, S. R. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interatif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum*, 1.
- Ishafit, S. R. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interatif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum*, 1.
- Ishafit, S. R. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interatif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum. 1-11.
- Ismayani. (2016). *Pengaruh penerapan STEM project- based learning terhadap kreativitas matematis siswa SMK.* , 264-272.
- Milaturrohmah, Mardiyana & Pramudya. (2017). *Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia.*, 1-7.
- Munthe, B. (2009). *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani.
- Putra & Anggaraini . (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Berbantuan Software iMindMap pada Siswa SMA*, 39-47.
- Rahma Suwarma, I. d. (2015). Ballon Powered Car Sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM (Science, Technology, Engeneering, and Mathematics. 373-376.

Rohmatul M, N. d. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Kayaku (Kayanya Alam Negriku) Berbasis STEM Kelas IV Sekolah Dasa. 97-105.

Sri Rezeki dan Ishafit. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interatif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum*, 1.

Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2017). *Metodologi Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.

Suherman. (2015). *Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)*, 81-90.

Twiningsih, A. (2020). *Peningkatan keterampilan berhitung siswa melalui media kotak ajaib berbasis STEM pada materi konsep penjumlahan*, 10-19.

Winarni, Zubaidah & Koes. (2016). *STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana*.

Zain, S. B. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.