

PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN BERBANTUAN PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMP

Babyola Daraku Nanthi¹, Anwar Mutaqin²

¹Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
12225190011@untirta.ac.id), anwar_mutaqin@untirta.ac.id,

ABSTRACT

This research aims to develop an e-module with a STEM approach to improve the mathematical literacy of junior high school students that is valid, practical and effective. The development model used in this research is the ADDIE Model with 5 stages, namely 1) Analysis, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, and 5) Evaluation. The instruments used in this research were expert tests, student and educator responses, and mathematical literacy. The e-module feasibility test was carried out by 5 experts including 2 media experts who gave an assessment with a percentage of 90% and 95%, obtaining very valid criteria. As well as 2 material experts who provided assessments with percentages of 91% and 80%, the criteria were very valid. And 1 teacher response with a percentage of 80% Good. Next, the e-module revision stage was carried out to be perfected and tested on 30 class VII students at Yappida Islamic Middle School, Tangerang City. The percentage obtained from the results of the student response questionnaire was 85.2% (practical). The calculation results of mathematical literacy show an average increase of 0.56 in the N-Gain category, a moderate increase. The conclusion obtained is that e-modules with a STEM-based approach are said to be feasible and good because they meet the aspects of validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: E-module, STEM Approach, Mathematical Literacy

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMP yang valid, praktis dan efektif. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model ADDIE dengan 5 tahapan, yaitu 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan, 4) Implementasi, dan 5) Evaluasi. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji ahli, respon siswa dan pendidik, dan literasi matematis. Uji kelayakan e-modul dilakukan oleh 5 orang ahli diantaranya 2 orang ahli media yang memberikan penilaian dengan persentase sebesar 90% dan 95%, didapatkan kriteria sangat valid. Serta 2 orang ahli materi yang memberikan penilaian dengan persentase sebesar 91% dan 80%, didapatkan kriteria sangat valid. Serta 1 respon guru dengan persentase sebesar 80% dikategorikan Baik. Selanjutnya dilakukan tahap revisi e-modul untuk disempurnakan dan di uji coba kepada 30 siswa kelas VII di SMP Islam Yappida Kota Tangerang. Persentase yang didapatkan dari hasil kuesioner respon siswa sebesar 85,2% (praktis). Hasil perhitungan dari literasi matematis menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 0,56 dalam kategori N-Gain peningkatan sedang. Kesimpulan yang diperoleh bahwa e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM dikatakan layak dan baik karena memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Kata Kunci: E-modul, Pendekatan STEM, Literasi Matematis

A. Pendahuluan

Pendidikan berperan penting dalam mendorong kemajuan suatu negara, kualitas SDM suatu negara dilihat dari pendidikannya. Oleh karena itu, berkualitasnya suatu pendidikan menjadi salah satu faktor pendukung yang dikatakan negara maju (Kurniawati, 2022). Dewasa ini, pendidikan Indonesia sedang mengalami permasalahan terkait kemampuan siswa yang harus diperhatikan dan perlu adanya peningkatan. Salah satu kemampuan siswa yang perlu ditingkatkan yaitu kemampuan literasi matematis. Berdasarkan hasil *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) siswa belum menguasai lima standar kompetensi literasi matematis. Kelima standar NCTM yang mencakup kompetensi literasi matematis, sehingga perlu dikembangkannya kemampuan literasi matematis siswa (Safitri & Khotimah, 2023).

Kemampuan literasi matematis mencakup kemampuan siswa untuk merumuskan suatu permasalahan ke dalam bentuk model matematikanya, menggunakan logika untuk menganalisis masalah, dan menyelesaikan masalah matematika dalam berbagai konteks yang

berbeda. Berdasarkan hasil PISA tahun 2018, kemampuan literasi matematis siswa belum memenuhi tiga kompetensi dimana kompetensi itu terdiri dari kompetensi reproduksi, koneksi dan reflektif. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan kemampuan literasi matematis siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran berperan penting sebagai alat bantu untuk menstimulus siswa dalam hal ide, persepsi, responsif serta motivasi siswa (Sari et al., 2019) Oleh karena itu, pembelajaran dikatakan efektif jika guru dapat menciptakan lingkungan kondusif untuk belajar dan siswa dapat memahami materi dan minat belajar (Wulandari & Mudinillah, 2022). Pembelajaran yang efektif yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa dan bersifat kolaboratif yang dimana guru memiliki kemampuan untuk merancang dan mendesain pembelajaran yang efektif dan menyenangkan (Boholano, 2017). Salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu bahan ajar, dimana bahan ajar dapat membantu pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Bahan ajar yaitu alat bantu guru untuk menyampaikan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan dengan memperhatikan kemampuan guru untuk merancang pembelajaran menggunakan bahan ajar. Bahan ajar memiliki banyak manfaat untuk guru dan siswa yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Guru dapat merasakan manfaat dari bahan ajar jika bahan ajar yang digunakan sesuai dengan tuntutan kurikulum. Sedangkan, siswa dapat merasakan manfaat dari bahan ajar jika siswa merasa nyaman dan menyenangkan setelah menggunakan bahan ajar, sehingga siswa memiliki semangat untuk belajar. Bahan ajar yang mampu menciptakan pembelajaran efektif yaitu modul dimana modul memberikan manfaat untuk penggunaannya.

Seiring berjalannya kemajuan teknologi, informasi, dan komunikasi, modul perlu dikembangkan secara elektronik (e-modul). E-modul yang dikemas secara menarik dan lugas menjadikan e-modul sebagai bahan ajar yang mendukung kemampuan literasi matematis siswa. E-modul merupakan bagian dari bahan ajar yang dirangkai dengan komprehensif

dan terstruktur sehingga E-modul menjadi bahan ajar yang memberikan serangkaian pengalaman belajar yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran ditentukan (Rahdiyanta, 2016). E-modul dikemas dengan tampilan yang unik dan menarik dengan tujuan untuk memotivasi siswa. Selain itu, manfaat E-modul yaitu menambah atau memperkaya sumber belajar siswa, memudahkan siswa dalam memahami materi dengan cara mengulang membuka E-modul dan mempelajarinya, mudah di akses sesuai dengan kebutuhan siswa karena berbentuk digital, dan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa (Satriawati, 2015). Modul dalam pengembangannya melalui beberapa tahapan yang tiap tahapannya saling berkaitan dan menjadikan modul yang siap digunakan untuk pembelajaran.

Penggunaan pendekatan atau model pembelajaran yang tepat dan berintegrasi dengan e-modul memberikan pembelajaran yang efektif bagi siswa. Menurut (Septiani et al., 2020) Pendekatan STEM dengan menerapkan aspek *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *mathematics* mampu meningkatkan kemampuan siswa untuk lebih

memahami materi dan menerapkan hal yang sudah dipelajari kedalam hidupnya untuk memecahkan permasalahan yang dijumpainya dengan mengembangkan kemampuan tingkat tingginya. Setiap aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*) berintegrasi untuk membantu siswa menyelesaikan masalah secara menyeluruh. Penggunaan konsep dan ide pada STEM dengan dilakukan secara bersamaan menjadikan pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM lebih efisien dan efektif (Drake and Burns 2004). STEM merupakan pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat menyelesaikan masalahnya, serta dapat menciptakan model pembelajaran yang menarik dan inovatif.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM akan lebih efektif jika menggunakan e-modul sebagai bahan ajarnya, dimana e-modul yang terintegrasi dengan STEM mampu meningkatkan hasil belajar siswa ((Ulfa et al., 2021). Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan literasi

matematis (Siswandari et al., 2022). Penggunaan e-modul yang berintegrasi dengan pendekatan STEM tentunya harus memperhatikan teori belajar, dimana ke-empat teori belajar saling berkaitan dengan pemanfaatan e-modul.

Terdapat empat teori belajar yaitu behavioristik, kognitivisme, konstruktivisme, dan humanistik. Keempatnya memiliki karakteristik dan ciri khas masing-masing yang berbeda. Teori belajar behavioristik yaitu guru memberikan stimulus dan mengamati tingkah laku siswa berdasarkan pengalaman belajar yang sudah dilalui siswa. Sedangkan, teori belajar kognitivisme yaitu kemampuan kognitif siswa untuk berpikir lebih kompleks dan mengatasi masalah.

Kemudian teori belajar konstruktivisme yang menyatakan bahwa membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman dan skema sehingga siswa diberikan kebebasan untuk eksplorasi dan memenuhi kebutuhan belajarnya. Berdasarkan teori belajar konstruktivisme, proses pembelajaran terbagi menjadi lima yaitu pengetahuan awal yang dimiliki siswa, proses konstruksi dari

pengetahuan sebelumnya, perubahan konsep belajar dari hasil belajar, proses konstruksi yang dipengaruhi pembelajaran, dan siswa bertanggung jawab terhadap proses belajarnya.

Selanjutnya, teori belajar humanistik yaitu mengembangkan nilai dan sikap pribadi siswa. Siswa dapat memilih rencana pembelajaran, pelajaran yang disukai dan pemecahan masalah yang kreatif. Tentunya teori belajar ini berprinsip untuk keinginan belajar, belajar lebih bermakna, belajar lebih partisipatif, belajar berdasarkan kemauan sendiri, dan ditingkatkan melalui evaluasi diri siswa.

Dengan demikian, e-modul yang akan dikembangkan saling berkaitan dengan teori belajar. Dimana e-modul dapat menciptakan pembelajaran yang efektif dan inovatif dengan berbantuan pendekatan STEM. Selain itu, e-modul yang berintegrasi dengan STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah yang mencakup untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan termasuk kedalam penelitian

Research and Development (R&D). Penelitian pengembangan memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu produk pembelajaran yang dilakukan pengujian berupa keefektifan, kelayakan, dan kepraktisan dari produk yang dihasilkannya (Sugiyono, 2017) Subyek penelitian yaitu 30 siswa kelas VII SMP Islam Yappida Kota Tangerang.

Menggunakan ADDIE (*analyze, design, development, implementation, dan evaluation*) sebagai desain penelitian yang dikembangkan. Pada tahapan analisis yang dilakukan yaitu menganalisis kurikulum, karakteristik siswa, dan kebutuhan. Selanjutnya tahap perancangan, peneliti menentukan aplikasi yang akan digunakan selama proses pengembangan e-modul, menelaah materi yang ditentukan, membuat skema atau *storyboard* sebagai rancangan awal baik dari aspek materi, tampilan dari E-modul yang akan dikembangkan, serta perancangan instrumen penelitian. Selanjutnya tahap pengembangan, peneliti mulai mengembangkan e-modul dengan berbantuan website dan aplikasi yang mendukung dalam proses pengembangan. Selanjutnya, tahap implementasi. Peneliti

melakukan penelitian terhadap siswa SMP untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul yang dikembangkan. Dan terakhir tahap evaluasi, peneliti melakukan evaluasi dari hasil review para ahli dan respon siswa.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah (1) instrumen lembar validasi, berupa penilaian ahli media dan materi (2) instrumen angket respons, berupa angket respon siswa dan pendidik setelah menggunakan e-modul (3) instrumen tes evaluasi berupa soal *pretest* dan *posttest*.

Teknik analisis data yang digunakan dibagi menjadi dua, yaitu analisis data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data dilakukan pada kevalidan, kepraktisan, keefektifan e-modul, dan analisis kemampuan literasi matematis siswa. Teknik analisis data kualitatif peneliti melakukan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan jenis R & D (*Research and Development*) dengan memanfaatkan model ADDIE (*Analysis, Design,*

Development, Implementation, dan Evaluation) sebagai model pengembangannya. Penelitian ini dilakukan di SMP Islam Yappida dengan bentuk hasil penelitian berupa pengembangan e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMP.

Tahapan *analyze* merupakan tahapan pertama pada model pengembangan ADDIE dengan berbantuan pendekatan STEM. Tahapan *analyze* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: Analisis kurikulum sekolah, karakteristik siswa, dan kebutuhan.

Analisis kurikulum yang dikaji adalah kurikulum merdeka belajar dimana capaian pembelajaran yang digunakan, yaitu: Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah. Sehingga materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi perbandingan atau rasio.

Analisis karakteristik siswa dan kebutuhan, Siswa cenderung mengalami kebingungan dan kesulitan untuk dapat memahami materi yang dijelaskan dan

menerapkan konsep perbandingan pada suatu persoalan. Selain itu, kurangnya motivasi siswa dalam pembelajaran matematika menyebabkan siswa malas untuk belajar, dan minat belajar yang cenderung menurun di latar belakang kejenuhan yang dihadapi siswa ketika pembelajaran dilakukan. Pemanfaatan e-modul yang integrasikan kedalam bentuk aplikasi tentunya memberikan pengalaman siswa untuk belajar.

Tahap perancangan merupakan tahap perancangan produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan hasil analisis. Berikut beberapa *software* yang dipilih dan digunakan dalam pengembangan ini yaitu Canva dan Kodular. Produk yang akan dikembangkan merupakan e-modul dengan materi pembelajaran rasio atau perbandingan. EMOIO merupakan pemberian nama yang tepat untuk e-modul yang dikembangkan, nama yang kekinian dan mudah diucapkan memberikan kesan tersendiri.

EMOIO singkatan dari e-modul rasio dimana nama tersebut diambil dari materi yang dipelajari dan dikembangkan kedalam e-

modul. Menu pada EMOIO yaitu *home*, materi, latihan soal, kuis, petunjuk, dan informasi. Produk akhir yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi android yang mudah untuk diinstal dan diakses pengguna.

Tahapan *development* atau tahap pengembangan bertujuan untuk mewujudkan rancangan produk yang telah dibuat yaitu rancangan E-modul. Berikut tahapan dalam mengembangkan EMOIO (E-modul Rasio): membuat logo yang memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya, tampilan halaman awal E-modul berbentuk potrait menyesuaikan dengan bentuk layar pada *smartphone* atau *android*, membuat tampilan home, menu, materi, latihan soal, kuis, petunjuk, dan informasi.

Setelah pengembangan e-modul dilanjutkan dengan uji validasi EMOIO dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan EMOIO, yang bentuknya menunjukkan layak atau tidak EMOIO untuk digunakan penelitian. Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli media yang masing-masing berjumlah 2 validator. Berdasarkan hasil validasi para ahli sebagai berikut:

Tabel 1 Uji validitas ahli materi

No.	Aspek	Hasil	Persentase Akhir (%)
1.	Kelayakan Isi	80	81
2.	Kelayakan Bahasa	83	
3.	Kelayakan Penyajian	80	
Keterangan: Layak diuji cobakan dengan revisi			

Tabel 2 Uji validitas ahli media

No.	Aspek	Hasil	Persentase Akhir (%)
1.	Pemakaian bahasa atau kata	90	92
2.	Kegrafisan atau desain	92	
3.	Mendukung E-modul	95	
Keterangan: Layak diuji cobakan dengan revisi			

Hasil pengujian validasi ahli materi dan media memberikan respon positif dengan presentasi akhir penilaian yaitu 81% dan 92% dalam kategori baik dan sangat baik. Selanjutnya hasil kedua pengujian dilanjutkan dengan perbaikan e-modul dan siap untuk diujicobakan kepada siswa kelas VIII SMP Islam Yappida. Hasil uji cobab dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda soal, dan tingkat kesukaran.

Tahap implementasi merupakan tahap uji coba produk yang telah dikembangkan kepada guru mata pelajaran matematika dan siswa sebanyak 30 siswa kelas VII

SMP Islam Yapida Kota Tangerang. Uji coba dilakukan selama tiga minggu sebanyak lima pertemuan. Pada pertemuan pertama siswa diberikan instrumen pretetst untuk mengetahui kemampuan awal dan pengalaman siswa terhadap soal yang diujikan. Serta siswa dikenalkan EMOIO (e-modul rasio) sebagai media yang akan digunakan untuk belajar di kelas.

Pada pertemuan kedua hingga ke empat, siswa dibiasakan belajar menggunakan EMOIO serta mempelajari materi perbandingan melalui EMOIO. EMOIO dilengkapi materi berupa video pembelajaran, bahan tayang dan juga latihan soal guna mengukur kemampuan siswa. Materi pada EMOIO sudah berintegrasi dengan pendekatan STEM dengan tujuan meningkatkan literasi matematis siswa.

Pada pertemuan kelima, siswa diberikan lembar instrumen posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi matematis. Selain itu, siswa diberikan angket kepraktisan penggunaan EMOIO. Berdasarkan hasil respon siswa mengerjakan angket kepraktisan diperoleh 85% dalam kategori praktis. Selain itu, diperoleh hasil respon guru sebesar 80% dalam kategori praktis.

Selanjutnya hasil pretest dan posttest siswa dihitung dengan perhitungan *n-gain* ternormalisasi untuk mengetahui keefektifan e-modul yang digunakan. Diperoleh hasil perhitungan *n-gain* sebesar 52,93% dalam kategori sedang.

Berdasarkan jawaban pada No. 1, aspek penilaian literasi matematis pada aspek proses berpikir pada keterhubungan matematis. Indikator matematis yang dinilai yaitu mengorganisir bukti-bukti dengan menghubungkan topik matematika dan mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain.

Berdasarkan jawaban No. 2. Aspek penilaian kemampuan literasi matematis pada aspek proses berpikir dengan indikator matematis menyampaikan konsep matematika dengan menggunakan kata-kata secara verbal maupun tertulis dan aspek penilaiannya menyampaikan informasi yang didapatkan dengan menggambarkan permasalahan secara lengkap kedalam bentuk matematis tertulis dengan menggunakan analogi atau contoh yang relevan.

Berdasarkan jawaban No. 3, aspek penilaian kemampuan literasi matematis pada aspek proses berpikir

dengan menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah, indikator matematisnya yaitu memilih rencana yang tepat untuk memanipulasi permasalahan matematika dengan tepat dengan aspek penilaian menyusun rencana yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan dengan melakukan manipulasi rumus, sehingga memungkinkan menyelesaikan dengan benar dari soal tersebut.

Berdasarkan jawaban No. 4, aspek penilaian kemampuan literasi matematis yaitu aspek proses berpikir dengan indikator menyampaikan konsep matematika dengan menggunakan kata-kata secara verbal maupun tertulis dengan aspek penilaian menyampaikan informasi yang didapatkan dengan menggambarkan permasalahan secara lengkap kedalam bentuk matematis tertulis dengan menggunakan analogi atau contoh yang relevan.

Berdasarkan jawaban No. 5, aspek penilaian kemampuan literasi matematis pada aspek proses berpikir menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah dengan indikator matematis memilih rencana yang tepat untuk memanipulasi

permasalahan matematika dengan tepat dan aspek penilaian menyusun rencana yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan dengan melakukan manipulasi rumus, sehingga memungkinkan menyelesaikan dengan benar dari soal tersebut

Pengembangan E-Modul yang diintegrasikan dalam bentuk aplikasi dengan nama EMOIO (E-modul Rasio) memiliki kelebihan, dimana EMOIO dapat diinstall pada *smartphone* berbasis android, sehingga menjadikan EMOIO penunjang pembelajaran untuk memahami materi serta dilengkapi fitur materi berupa video pembelajaran, bahan tayang dan, latihan soal tentunya mampu membantu siswa untuk mengetahui kemampuan sudah sejauh mana. Dikemas dengan secara menarik dengan pemberian tampilan berupa gambar dan ilustrasi memberikan daya tarik siswa untuk belajar dengan EMOIO. Memiliki ukuran ruang yang relatif kecil (23 MB), sehingga tidak menyita banyak ruang dalam ruang penyimpanan pada *smartphone* siswa.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan E-Modul dengan

berbantuan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMP, dengan hasil akhir berupa aplikasi yang diberi nama EMOIO dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar siswa dengan kualifikasi layak, praktis, serta efektif.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pengembangan e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM pada materi perbandingan kelas VII SMP di SMP Islam Yappida Kota layak untuk digunakan yang memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif.

Aspek kevalidan pengembangan e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM pada materi perbandingan telah melalui tahap validasi oleh pada ahli, diantaranya ahli materi dengan persentase validitas sebesar 81%, dengan kategori layak, ahli media dengan persentase kelayakan sebesar 89%, yang berarti termasuk ke dalam kategori sangat layak.

Respon pendidik mata pelajaran matematika tingkat SMP terhadap e pengembangan e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM pada materi perbandingan

adalah “praktis” yaitu dengan persentase kepraktisan sebesar 80%. Selain itu, respon peserta didik juga menunjukkan tingkat kepraktisan yang tinggi yaitu dengan melibatkan 30 responden dari peserta didik kelas VII SMP Islam Yappida Kota Tangerang dengan perolehan persentase kepraktisan sebesar 85%, dengan kategori “sangat praktis.

Tingkat keefektifan yang diperoleh dari skor N-Gain kemampuan literasi matematis sebesar 0,56, yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang.

Maka dapat disimpulkan pengembangan e-modul dengan berbantuan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi matematis dikatakan layak, praktis, dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Boholano, H. (2017). Smart social networking: 21st Century teaching and learning skills. *Research in Pedagogy*, 7(2), 21–29. <https://doi.org/10.17810/2015.45>
- Kurniawati, F. N. A. (2022). MENINJAU PERMASALAHAN RENDAHNYA KUALITAS PENDIDIKAN DI INDONESIA DAN SOLUSI. *Academy of Education Journal*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.47200/aoej.v13i1.765>
- Rahdiyanta, D. (2016). *Teknik Penyusunan Modul*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/dr-dwi-rahdiyanta-mpd/20-teknik-penyusunan-modul.pdf>
- Safitri, A., & Khotimah, R. P. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 4(1), 24–34. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v4i1.18745>
- Sari, M. Pd., Helsy Imelda, M. Pd., Aisyah Riri, M. Pd., & Irwansyah Ferli S, M. Si. (2019). *Modul Media Pembelajaran*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Satriawati, H. (2015). *PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF SEBAGAI SUMBER BELAJAR ELEKTRONIKA DASAR KELAS X SMKN 3 YOGYAKARTA*. Universitas Negeri Yogyakarta. [https://eprints.uny.ac.id/19128/1/HELNA%2010518241039%20Thesis%20\(S1\).pdf](https://eprints.uny.ac.id/19128/1/HELNA%2010518241039%20Thesis%20(S1).pdf)
- Septiani, I., Lesmono, A. D., & Harimukti, A. (2020). ANALISIS MINAT BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA MATERI VEKTOR DI KELAS X MIPA 3 SMAN 2 JEMBER. *JURNAL*

PEMBELAJARAN FISIKA, 9(2),
64.

<https://doi.org/10.19184/jpf.v9i1.17969>

Siswandari, H., Setyani, Y. L.,
Nurdianti, D., Asikin, M., &
Ardiansyah, A. S. (2022). Telaah
Model Problem Based
Learning Bernuansa
STEM terhadap Kemampuan
Literasi Matematika Menuju PISA
2022. *Prosiding Seminar
Nasional Tadris Matematika
(SANTIKA)*, 1, 586–611.
<https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/santika/article/view/314>

Sugiyono. (2017). *Metode penelitian
bisnis: pendekatan kuantitatif,
kualitatif, kombinasi, dan R&D.*
CV Alfabeta.

Ulfa, E. M., Subiki, S., & Nuraini, L.
(2021). EFEKTIVITAS
PENGUNAAN MODUL FISIKA
TERINTEGRASI STEM
(SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING, AND
MATHEMATICS) MATERI
USAHA DAN ENERGI DI SMA.
*JURNAL PEMBELAJARAN
FISIKA*, 10(4), 136.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v10i4.27456>

Wulandari, T., & Mudinillah, A. (2022).
Efektivitas Penggunaan Aplikasi
CANVA sebagai Media
Pembelajaran IPA MI/SD. *Jurnal
Riset Madrasah Ibtidaiyah
(JURMIA)*, 2(1), 102–118.