



MATHMART: Media Pembelajaran Matematika Digital Bermodel PBL Berpendekatan STEM untuk Pemenuhan Tuntutan Pendidikan Abad 21

Eka Nurul Amalia¹, Awwalina Ainurrokhimah², Zacky Akhlis Saputra³, Dina Fakhriyana⁴
^{1,2,3,4}*Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Kudus. Jl. Conge, Ngembalrejo, Bae, Kudus*
*e-mail: ekanurulamalia7339@gmail.com¹, awwalinaanrrkhhmh29@gmail.com²,
zackysaputra35@gmail.com³, dinafakhriyana@iainkudus.ac.id⁴*

ABSTRAK

Abad ke-21 menuntut dunia pendidikan agar mampu melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, melibatkan teknologi, dan menghadirkan pembelajaran yang merangsang kemampuan 4C (*critical thinking, creative thinking, collaboration, communication*). Namun, pembelajaran matematika di pendidikan formal belum mengasah kemampuan 4C peserta didik. Sebagai solusi, peneliti berinisiatif mengembangkan media pembelajaran MATHMART yang memuat materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) untuk peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Berbeda dengan media pembelajaran lainnya, MATHMART telah terintegrasi pendekatan STEM serta model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pengembangannya. Adapun jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Hasil penelitian ini adalah rata-rata persentase validasi pada tahap *develop* oleh ahli media sebesar 80,5% dan ahli materi sebesar 86%, keduanya dikategorikan sangat valid dengan sedikit revisi. Setelah dilakukan revisi, dilakukan uji kepraktisan kepada 22 peserta didik di SMP Mifathussa'adah Kudus dan mendapat rata-rata persentase angket kepraktisan sebesar 85% dengan kategori sangat praktis. Media pembelajaran MATHMART membantu peserta didik lebih memahami materi SPLDV serta menumbuhkan kembangkan kemampuan 4C peserta didik. Sedemikian hingga, media pembelajaran MATHMART dapat digunakan untuk membantu pendidik dan peserta didik dalam mencapai tuntutan pada abad ke-21.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Pembelajaran Matematika, *Problem Based Learning*, STEM

ABSTRACT

The 21st century demands that education implement student-centered learning, involve technology, and present learning that stimulates 4C abilities (critical thinking, creative thinking, collaboration, and communication). However, mathematics learning in formal education has not honed students' 4C skills. As a solution, researchers took the initiative to develop MATHMART learning media that contain the material of the Two-Variable Linear Equation System (SPLDV) for grade VIII SMP/MTs students. Unlike other learning media, MATHMART has integrated the STEM approach and the Problem-Based Learning (PBL) model in its development. The type of research is Research and Development with the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The results of this study are an average percentage of validation at the development stage by media experts of 80.5% and material experts of 86%, both of which are categorized as very valid with slight revisions. After the revision, a practicality test was conducted on 22 students at Mifathussa'adah Middle School in Kudus, and the average percentage of the practicality questionnaire was 85%, with a convenient category. MATHMART learning media helps students better understand SPLDV material and develop their 4C abilities. Thus, MATHMART learning media can help educators and students achieve the demands of the 21st century.

Keywords: Learning Media, Mathematics Learning, Problem Based Learning, STEM

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang sangat cepat telah mempengaruhi segala aspek dalam kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Era saat ini lebih menekankan pada kemampuan abad 21 sebagai kemampuan prasyarat untuk menghadapi persaingan yang semakin ketat. Salah satu kemampuan yang ditekankan pada abad 21 ialah kemampuan 4C (*critical thinking, creative thinking, communication, and colaboration*). Umumnya, kemampuan 4C peserta didik dapat ditumbuh kembangkan melalui proses pembelajaran. Pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan 4C mendorong peserta didik untuk lebih aktif, mandiri, dan belajar dengan cara yang menyenangkan (Utari & Muadin, 2023). Selain itu, Mardhiyah et al. (2021) juga menjelaskan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada abad 21 akan mempersiapkan generasi dalam menghadapi tantangan global dengan membekali kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang pesat. Kemampuan 4C tersebut diharapkan mampu menjadi pondasi peserta didik dalam menghadapi persaingan di masa depan (Partono et al., 2021). Jadi, proses pembelajaran saat ini harus lebih diperhatikan dalam rangka memenuhi tuntutan kemampuan abad 21.

Menilik orientasi kemampuan abad 21, proses pembelajaran di Indonesia masih perlu banyak perbaikan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap pendidik dan peserta didik di SMP Miftahussa'adah, diperoleh temuan bahwa pembelajaran matematika yang diselenggarakan masih menggunakan cara konvensional dengan pemberian materi secara penuh oleh pendidik. Penggunaan cara tersebut justru menghambat perkembangan kemampuan 4C peserta didik karena tidak dapat mandiri dalam proses pembelajaran. Selain itu, diketahui juga fakta bahwa pembelajaran matematika selama ini dirasa membosankan dan menyebabkan rasa kantuk dikarenakan kurangnya inovasi di dalamnya. Kondisi tersebut didukung dengan banyaknya peserta didik yang melamun dan terlihat menyenderkan kepala di meja selama proses pembelajaran. Selain itu, beberapa peserta didik juga tidak dapat menjawab jika ditunjuk oleh pendidik untuk menjawab pertanyaan secara mendadak. Padahal, minat peserta didik terhadap pembelajaran matematika dapat mempengaruhi proses pengembangan kemampuan 4C pada abad 21 dalam dirinya.

Terdapat berbagai alternatif pendekatan dalam pembelajaran matematika yang mengarahkan peserta didik dalam penguasaan kemampuan 4C pada abad 21, diantaranya dengan menggunakan pendekatan STEM. Pembelajaran matematika berpendekatan STEM akan mengaitkan matematika dengan cabang ilmu lain, diantaranya adalah *science, technology, dan engineering*. Rusminati & Juniarso (2023) menjabarkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, meningkatkan kemampuan komunikasi, dan berkolaborasi dengan baik. Selain itu, Wardani & Ardhyantama (2021) juga menyatakan bahwa pendekatan STEM mendorong peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi serta meningkatkan kemampuan *problem solving*. Alasan tersebut menegaskan bahwa STEM dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan 4C pada abad 21.

Lebih lanjut, [Novitasari et al. \(2023\)](#) menyatakan bahwa pendekatan STEM mampu mendukung peningkatan kemampuan 4C secara cepat jika diintegrasikan dengan model pembelajaran yang tepat. Terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat mendukung pengembangan kemampuan 4C peserta didik jika dipadukan dengan pendekatan STEM, diantaranya adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan 4C melalui pembelajaran yang menekankan pada keaktifan peserta didik ([Rahmawati et al., 2023](#)). [Rahmawati et al., \(2023\)](#) juga menjelaskan bahwa model PBL mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan ide-ide yang kreatif, mendorong kemampuan berpikir kritis, dan berkomunikasi serta bekerja sama dengan baik. Berdasarkan uraian tersebut, terbukti bahwa model PBL juga mendukung 4C peserta didik pada abad 21.

Dalam menjawab berbagai permasalahan dan tuntutan di atas, peneliti berinisiatif mengembangkan media pembelajaran MATHMART dengan model PBL dan pendekatan STEM sebagai upaya untuk memenuhi tuntutan abad 21. Media MATHMART dikembangkan dengan beberapa menu yang mengikuti langkah dalam model PBL dan mengaitkan materi matematika dengan cabang ilmu lain yang ada dalam pendekatan STEM. Selain itu, MATHMART juga memiliki desain yang menarik dan interaktif untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. Terdapat penelitian terdahulu yang telah mengintegrasikan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM, diantaranya adalah [Meityastuti et al. \(2022\)](#) yang telah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bermodel PBL dan berpendekatan STEM. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini karena penelitian tersebut terbatas pada pengembangan LKPD saja, sementara penelitian ini berupa pengembangan aplikasi media pembelajaran yang didalamnya juga memuat latihan-latihan soal. Selain itu, penelitian [Meityastuti et al. \(2022\)](#) berfokus pada salah satu kemampuan 4C, yakni berpikir kritis, sedangkan penelitian ini berfokus pada kemampuan 4C secara menyeluruh. Tidak hanya itu, terdapat beberapa penelitian lain yang mengembangkan media pembelajaran serupa, namun hanya menggunakan model PBL atau pendekatan STEM saja, sedangkan pada penelitian ini dilakukan pengembangan media yang menggunakan model PBL dan pendekatan STEM secara bersamaan. Berbagai integrasi dalam media pembelajaran MATHMART tersebut diharapkan dapat mendukung pengembangan kemampuan 4C peserta didik.

METODE

Metode penelitian yang digunakan ialah metode *Research & Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan produk berupa media pembelajaran yang bernama MATHMART. Proses pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara dan juga observasi sebelum serta sesudah diberikan media MATHMART dalam pembelajaran materi SPLDV. Selain itu, dilakukan juga dikumpulkan data dari angket validasi yang diberikan kepada ahli, dan angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik. Kegiatan wawancara

dilaksanakan secara semi terstruktur dengan menggunakan instrumen pedoman wawancara, sedangkan kegiatan observasi juga dilakukan dengan menggunakan pedoman pengamatan.

Teknik analisis data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif meliputi kegiatan pengolahan serta penyajian data, melibatkan perhitungan agar dapat dideskripsikan, serta melakukan analisis terhadap data yang telah dihitung (Sofwatillah et al., 2024). Berbeda dengan analisis data kuantitatif, analisis data kualitatif menggunakan hal yang terjadi secara langsung di lapangan untuk membuat sebuah kategori maupun deskripsi (Rijali, 2019). Dalam hal ini, peneliti melakukan perhitungan terhadap data skor hasil validasi menggunakan angket validasi oleh ahli dan skor hasil uji kepraktisan menggunakan angket kepraktisan oleh peserta didik. Sedangkan analisis data kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan proses pembelajaran peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media MATHMART.

Langkah pertama dalam model pengembangan 4D ialah *define*. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan pada proses pembelajaran matematika di SMP Miftahussa'adah Kudus. Langkah *define* ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan observasi terhadap proses pembelajaran di SMP Miftahussa'adah Kudus. Wawancara dilakukan dengan satu orang pendidik matematika kelas VIII SMP Miftahussa'adah Kudus dan peserta didik kelas VIIIC SMP Miftahussa'adah Kudus. Pada tahap kedua, yakni *design*, peneliti melakukan perancangan desain media pembelajaran MATHMART yang didasarkan pada analisis kebutuhan sebelumnya. Pada tahap *develop*, peneliti merealisasikan media pembelajaran MATHMART yang utuh dan siap digunakan berdasarkan *design* sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan uji validitas kepada dua ahli media dan dua ahli materi untuk mengetahui tingkat validitas dari media pembelajaran MATHMART, dengan penilaian yang mengacu pada Tabel 1 (Sugiyono, 2018).

Tabel 1. Ukuran Kevalidan Materi dan Media

Interval	Kriteria
0% - 20%	Sangat Tidak Valid
21% - 40%	Tidak Valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat Valid

Selain melakukan uji validitas media MATHMART, pada tahap *develop* juga dilakukan uji kepraktisan produk. Uji kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket kepraktisan yang disebarkan kepada 22 peserta didik kelas VIII C SMP Miftahussa'adah Kudus. Selama proses uji kepraktisan, peneliti juga melakukan wawancara dan observasi terhadap peserta didik setelah melakukan pembelajaran SPLDV dengan menggunakan media MATHMART. Teknik pemilihan subyek dalam proses wawancara menggunakan teknik *purposive sampling*. Hasil uji kepraktisan diukur dengan acuan Tabel 2 berikut (Sugiyono, 2018).

Tabel 2. Ukuran Tingkat Kepraktisan

Interval	Kriteria
0% - 20%	Sangat Tidak Praktis
21% - 40%	Tidak Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat Praktis

Setelah media MATHMART telah dinyatakan valid dan praktis, langkah selanjutnya adalah *disseminate* atau penyebaran. Pada tahap ini, media MATHMART disebarkan kepada pendidik matematika di SMP Miftahussa'adah Kudus untuk dapat diimplementasikan pada pembelajaran matematika di seluruh kelas VIII.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan media pembelajaran MATHMART dilakukan dengan menggunakan metode RnD model 4D yang memiliki empat langkah, yakni *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Berikut adalah penjelasan pada masing-masing langkahnya:

1. *Define*

Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisis kebutuhan terhadap peserta didik, pendidik, dan proses pembelajaran matematika di SMP Mifathussa'adah. Proses analisis dilakukan dengan cara observasi maupun wawancara terhadap berbagai pihak terkait di SMP Miftahussa'adah dan mendapat hasil berikut:

- SMP Miftahussa'adah merupakan sekolah yang tergolong baru (didirikan pada tahun 2018), sehingga sarana dan prasarana yang digunakan dalam proses pembelajaran masih sangat terbatas. Keterbatasan tersebut dibuktikan dengan tidak pernah digunakannya alat-alat teknologi dalam pembelajaran, seperti LCD proyektor, komputer atau laptop, dan beberapa media digital lainnya.
- Proses pembelajaran yang dilaksanakan hanya bergantung pada penjelasan pendidik secara penuh.
- Proses pembelajaran di atas juga berdampak pada kemampuan *critical thinking* dan *creative thinking* peserta didik yang kurang diasah. Selain itu, kemampuan *collaboration* dan *communication* juga sulit untuk dikembangkan karena proses pembelajaran menempatkan pendidik sebagai unsur utama dalam pembelajaran.
- Peserta didik mengaku merasa bosan dengan proses pembelajaran. Sehingga, perlu adanya model dan media pembelajaran baru untuk mendukung perkembangan intelektual peserta didik.
- Proses pembelajaran matematika yang berlangsung di SMP Miftahussa'adah Kudus masih belum mengaitkan dengan ilmu pengetahuan lain misalnya pendekatan STEM.

2. Design

Berdasarkan analisis kebutuhan, dapat ditarik kesimpulan bahwa dibutuhkan media pembelajaran untuk memfasilitasi pembelajaran matematika yang mengasah kemampuan 4C peserta didik. Pada tahap *design* ini akan dilakukan proses desain terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Media pembelajaran yang dikembangkan bernama MATHMART pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). Media pembelajaran MATHMART dapat digunakan menggunakan *smartphone* atau media digital sejenis yang memungkinkan pembelajaran secara berkelompok. Dalam konteks kebutuhan pembelajaran di SMP Miftahussa'adah, media MATHMART dapat dijadikan fasilitas alternatif yang mendorong pembelajaran secara digital pada mata pelajaran matematika. Melalui pembelajaran secara berkelompok, penggunaan media digital dapat diminimalisir. Selain itu, media digital yang digunakan juga tergolong sederhana dan hampir setiap individu memiliki, sehingga lebih memudahkan pihak sekolah. Pelibatan media elektronik dalam pembelajaran juga menjadi warna baru yang diharapkan dapat mengurangi rasa bosan peserta didik dalam proses pembelajaran matematika. Melalui media MATHMART, peserta didik dapat belajar secara mandiri menggunakan penjelasan materi dan latihan soal yang ada. Dalam hal ini, pendidik tidak menjadi peran utama dalam proses pembelajaran, melainkan dapat menjadi fasilitator.

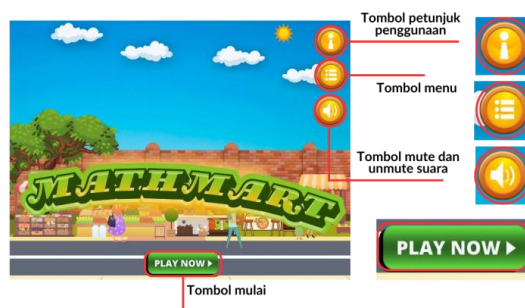
Pelibatan konsep STEM dalam media MATHMART mengindikasikan bahwa proses pembelajaran materi SPLDV pada peserta didik tidak hanya memberikan pemahaman terhadap konsep matematika, melainkan juga konsep pengetahuan lainnya. Beberapa pengetahuan lain yang dilibatkan diantaranya adalah *science*, *technology*, dan *engineering*. Beberapa pelibatan beberapa pengetahuan tersebut diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik bahwa matematika juga memiliki kaitan yang erat dengan pengetahuan lain. Selain itu, melalui beberapa pengetahuan tersebut diharapkan juga mampu meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative thinking* dalam menyikapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pada tahap *design* meliputi penyusunan desain alur cerita dalam penyampaian materi, komponen ilustrasi, dan *voice over* yang digunakan dalam penyampaian materi. Dalam proses desain tersebut, peneliti menggunakan *software* Canva untuk menyiapkan desain ilustrasi, tombol, *background*, dan beberapa desain gambar lainnya. Sedangkan dalam pendesainan *voice over*, peneliti melakukan perekaman dengan menggunakan *smartphone*. Selain itu, peneliti juga menggunakan *software* Adobe Animate untuk membuat animasi dan menggabungkan beberapa komponen menjadi aplikasi pembelajaran utuh. Berikut adalah desain media MATHMART:

a. Bagian Awal

Pada bagian awal menu diberikan *background* pasar tradisional dan terdapat tulisan MATHMART yang merupakan identitas media. *Background* pasar menunjukkan bahwa dalam media pembelajaran ini menggunakan kondisi jual beli yang ada di pasar sebagai topik materi. MATHMART juga dilengkapi beberapa tombol, diantaranya adalah tombol petunjuk penggunaan

yang akan mengarahkan pada sistematika penggunaan media MATHMART, tombol menu yang berisi beberapa menu, tombol *mute* dan *unmute* suara yang akan mengontrol audio *backsound* dalam media MATHMART, dan tombol mulai untuk memulai pembelajaran di media MATHMART. Gambar 1 menunjukkan gambar bagian awal MATHMART.



Gambar 1. Bagian Awal Media MATHMART

b. Bagian “Yuk Shopping”

Di bagian ini, peserta didik akan diajak jalan-jalan ke pasar tradisional untuk dialihkan ke dalam materi SPLDV. Dengan proses tersebut diharapkan peserta didik merasakan sendiri manfaat belajar matematika melalui situasi nyata dalam kehidupan. Melalui proses tersebut diharapkan peserta didik dapat mengalami pembelajaran bermakna. Dalam bagian “Yuk Shopping” juga dilengkapi audio narasi yang menambah keestetikan dan daya tarik untuk belajar. Selain itu, peserta didik akan diarahkan untuk mengklasifikasikan jenis sayur dan buah berdasarkan gambar yang ada. Dari proses pengklasifikasian tersebut, kemudian peserta didik akan diberikan permasalahan yang juga disertai solusi di dalam media MATHMART tersebut.

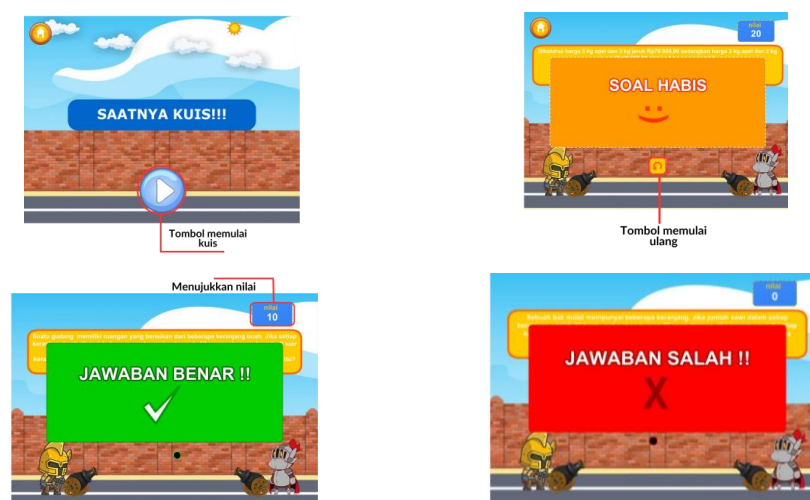
Pada bagian ini, kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik akan diuji. Peserta didik harus berpikir secara mendalam mengenai permasalahan atau klasifikasi tertentu serta menggunakannya dalam menyelesaikan tantangan pada permainan yang ada. Proses tersebut juga dapat dilakukan secara berkelompok yang memungkinkan terjadinya proses kolaborasi dan komunikasi. Selain itu, proses pengklasifikasian buah pada media MATHMART juga selaras dengan konsep sains mengenai buah dan sayur. Keterkaitan dengan sains tersebut diharapkan dapat memperkaya pengetahuan peserta didik. Gambar 2 menunjukkan gambar-gambar bagian menu dalam MATHMART.



Gambar 2. Bagian “Yuk Shopping” pada MATHMART

c. Bagian Kuis

Bagian kuis merupakan bagian yang berisi soal-soal mengenai materi SPLDV yang bertujuan untuk mengasah keterampilan dan pemahaman peserta didik. Terdapat 10 soal yang dapat ditampilkan secara *random* kepada peserta didik. Dalam proses pengerjaan, peserta didik juga dapat melakukan pengecekan secara langsung apakah jawabannya benar atau salah setelah memilih salah satu jawaban yang ditampilkan. Setelah memilih jawaban, peserta didik akan mendapatkan nilai jika jawabannya benar pada bagian kanan atas. Namun jika jawaban peserta didik salah, maka nilai yang ditampilkan tetap pada angka nol. Jika peserta didik telah mencapai soal terakhir dan mendapatkan nilai akhir, maka pengerjaan soal dapat diulangi lagi dengan mengklik tombol *return* atau tombol memulai ulang yang ada pada bagian akhir. Sama halnya dengan bagian sebelumnya, bagian ini juga sangat memungkinkan terjadinya proses kolaborasi dan komunikasi dalam kelompok saat mengerjakan kuis. [Gambar 3](#) menunjukkan gambar-gambar bagian kuis dalam MATHMART.



Gambar 3. Bagian Kuis pada MATHMART

3. Develop

Pada tahap *develop*, peneliti melakukan pengembangan terhadap desain pada tahap sebelumnya. Proses pengembangan media dilakukan dengan menggabungkan beberapa desain yang telah dibuat yang meliputi desain gambar atau ilustrasi, desain suara, dan desain lainnya menjadi satu kesatuan. Proses penggabungan dilakukan menggunakan *software* Adobe Animate. Setelah media MATHMART selesai dilakukan pengembangan, peneliti melakukan proses pengujian terhadap tingkat validitas produk kepada ahli media dan ahli materi. Ahli media melakukan penilaian terhadap tata letak, nilai estetika, pemilihan *font* maupun warna, dan beberapa desain yang disajikan dalam media MATHMART. Sementara ahli materi melakukan penilaian terhadap isi materi SPLDV yang telah disajikan agar sesuai dengan capaian atau tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Total terdapat dua ahli materi dan dua ahli media yang melakukan penilaian tingkat kevalidan media MATHMART. Tabel 3 merupakan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli materi.

Tabel 3. Skor Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Validator	Skor
Validator 1	91
Validator 2	81
Persentase rata-rata	$\left(\frac{91+81}{2}\right) \times 100\% = \frac{172}{2} \% = 86 \%$

Pada Tabel 3, diketahui bahwa skor persentase rata-rata penilaian yang diberikan ahli materi adalah 86%. Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa skor validasi 86% berada pada kategori sangat valid, sehingga media pembelajaran MATHMART dinyatakan sangat valid oleh ahli materi. Selain ahli materi, media MATHMART juga dilakukan penilaian oleh ahli media. Tabel 4 menunjukkan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media.

Tabel 4. Skor Hasil Validasi oleh Ahli Media

Validator	Skor
Validator 1	81
Validator 2	80
Persentase rata-rata	$\left(\frac{81+80}{2}\right) \times 100\% = \frac{171}{2} \% = 80.5 \%$

Pada Tabel 4, diketahui bahwa skor persentase rata-rata penilaian yang diberikan ahli media adalah sebesar 80.5%. Skor tersebut dapat dibulatkan ke atas menjadi 81%. Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa skor 81% berada kategori sangat valid, sehingga media pembelajaran MATHMART dinyatakan sangat valid oleh ahli materi. Oleh karena media pembelajaran MATHMART dinyatakan sangat valid oleh ahli materi dan media, maka media MATHMART dapat digunakan dalam proses pembelajaran materi SPLDV.

Setelah dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media, kemudian dilakukan uji kepraktisan pada media MATHMART. Uji kepraktisan dilakukan oleh peserta didik kelas VIII C SMP Miftahussa'adah Kudus dengan jumlah peserta didik sebanyak 22 orang. Proses tersebut

dilakukan dengan memberikan angket kepraktisan. Data hasil uji kepraktisan dari 22 peserta didik tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor Kepraktisan dari 22 Peserta Didik pada Beberapa Kategori Penilaian

Kategori	Total Skor
Kategori Visual	370
Kategori Usability	382
Kategori Konten	559
Kategori Manfaat	1.217
Total Keseluruhan	2.528
Rata-rata (%)	$\frac{2.528}{2.970} \times 100\% = 85\%$

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa skor persentase rata-rata angket kepraktisan yang telah diberikan kepada 22 peserta didik adalah sebesar 85%. Berdasarkan Tabel 2, skor 85% berada pada interval 81%-100% yang dikategorikan sangat praktis. Oleh karena sudah dinyatakan sangat valid dan sangat praktis, maka media pembelajaran MATHMART dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran matematika pada materi SPLDV.

4. Disseminate

Tahap terakhir model 4D ialah *disseminate* atau penyebaran. Setelah dinyatakan sangat valid dan sangat praktis, maka media pembelajaran MATHMART disebarakan kepada pihak sekolah SMP Miftahussa'adah untuk digunakan dalam proses pembelajaran kelas VIII secara keseluruhan. Untuk mengetahui respon peserta didik setelah diterapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran MATHMART, peneliti juga melakukan wawancara dan observasi kepada peserta didik kelas VIII C di SMP Miftahussa'adah Kudus. Melalui hasil wawancara dan observasi, didapatkan bahwa peserta didik lebih tertarik untuk mengikuti pembelajaran matematika karena dinilai tidak membosankan. Selain itu, peserta didik juga terbantu untuk memahami materi dan lebih bersemangat dalam pembelajaran. Peserta didik menyampaikan bahwa pendekatan STEM dalam media MATHMART memberikan wawasan lebih melalui keterkaitan matematika dengan cabang ilmu lain. Selain itu, peneliti juga mengamati bahwa model PBL yang digunakan telah menciptakan pembelajaran yang aktif dan interaktif. Selain itu, peserta didik merasa terlatih untuk menyelesaikan soal latihan dengan berbagai cara bersama anggota kelompok. Secara tidak langsung, kemampuan 4C peserta didik dapat terasah dengan baik melalui proses tersebut.

Pembahasan

Media pembelajaran MATHMART merupakan media yang dikembangkan dalam membantu proses pembelajaran pada materi sistem persamaan linier dua variabel. Media MATHMART dapat digunakan menggunakan alat elektronik atau digital. Tujuannya agar dapat mengenalkan peserta didik mengenai manfaat teknologi dalam proses pembelajaran. Selain itu, penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran matematika memberikan suasana baru yang diharapkan dapat mengurangi rasa bosan pada diri peserta didik. Berdasarkan hasil observasi dan

wawancara terhadap peserta didik kelas VIII C SMP Miftahussa'adah Kudus didapatkan fakta bahwa penggunaan media MATHMART dinilai menarik dan tidak menyebabkan rasa bosan, serta memberikan pengalaman belajar yang baru dalam mata pelajaran matematika. Kondisi tersebut didukung oleh [Halim & Hadi \(2023\)](#) yang menjelaskan dalam penelitiannya bahwa penggunaan media digital dalam pembelajaran matematika lebih diminati oleh peserta didik. Peserta didik juga menjelaskan bahwa dengan menggunakan media MATHMART peserta didik lebih mudah dalam memahami materi melalui ilustrasi yang diberikan. Hal tersebut juga didukung oleh [Halim & Hadi \(2023\)](#) yang menjabarkan bahwa melalui penggunaan media, peserta didik terlibat lebih aktif dan antusias dalam proses pembelajaran. Dampak positif lain dari penggunaan media digital juga diuraikan oleh [Azkia et al. \(2023\)](#). [Azkia et al. \(2023\)](#) menguraikan bahwa menggunakan media digital pada proses pembelajaran matematika dapat membantu mengubah sifat abstrak pada matematika menjadi lebih konkret. Selain itu, penggunaan media digital juga dapat menjadi alternatif keterbatasan ruang dan waktu dalam proses pembelajaran matematika ([Azkia et al., 2023](#)). Berdasarkan hal tersebut, media MATHMART sangat memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dan tidak bergantung secara penuh pada penjelasan yang diberikan oleh pendidik dalam proses pembelajaran.

Media MATHMART melibatkan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pengembangannya. Pembelajaran bermodel PBL melibatkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dijadikan acuan dalam proses pembelajaran. Dari permasalahan yang diberikan, peserta didik dituntut untuk menyelesaikan menggunakan cara yang efektif dan efisien. Permasalahan pada media MATHMART dapat dilihat pada bagian “Yuk *Shopping*” dan bagian “Kuis”. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi peneliti pada uji kepraktisan media MATHMART didapatkan hasil bahwa peserta didik kelas VIII C merasa mudah dalam memahami permasalahan yang disajikan, serta termotivasi untuk melakukan penyelidikan dengan mengikuti setiap arahan pada media MATHMART. Arahan tersebut digunakan peserta didik untuk menemukan solusi yang tepat dari permasalahan yang diberikan. Selaras dengan [Indriani et al. \(2022\)](#) yang juga menjelaskan bahwa masalah yang disajikan pada model PBL dapat memantik rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari, sehingga dalam hal ini dapat memunculkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta analisis peserta didik.

Dalam proses penyelesaian masalah pada model PBL, peserta didik menggunakan beberapa kemampuan dalam dirinya untuk menemukan solusi dengan tepat. Beberapa kemampuan tersebut diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan komunikasi, dan kemampuan kolaborasi. [Rahmawati et al. \(2023\)](#) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dalam menyelesaikan permasalahan pada model PBL, peserta didik menggunakan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Melalui model PBL, memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan secara berkelompok dan mendorong terjadinya proses komunikasi dan kolaborasi, mencoba untuk berpikir secara kritis

untuk menyelesaikan masalah, serta berpikir secara kreatif terkait solusi dari suatu masalah (Rahmawati et al., 2023). Secara tidak langsung, berdasarkan uraian tersebut disimpulkan bahwa kemampuan 4C peserta didik dapat diasah melalui model PBL. Efektivitas penggunaan model PBL dalam meningkatkan kemampuan 4C peserta didik pada pembelajaran matematika juga dijabarkan oleh Fonna & Nufus (2024). Fonna & Nufus (2024) membuktikan dalam penelitiannya bahwa model PBL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan 4C peserta didik melalui proses pemecahan masalah.

Selain menggunakan model PBL, media MATHMART juga menggunakan pendekatan STEM. Pendekatan STEM yang digunakan dalam media MATHMART memungkinkan pembelajaran matematika yang melibatkan beberapa pengetahuan lainnya, seperti *science*, *technology*, dan *engineering*. Fadhillah et al. (2024) menekankan pendekatan STEM agar mendorong pendidik untuk melakukan pembelajaran yang melibatkan berbagai disiplin ilmu (sains, teknologi, dan matematika) serta memungkinkan peserta didik untuk terlibat serta berkontribusi pada proses pembelajaran. Pada media MATHMART, pelibatan pendekatan STEM berada pada konten materi dan soal yang digunakan. Pelibatan pendekatan STEM pada media MATHMART memberikan pemahaman peserta didik bahwa konsep matematika juga berkaitan dengan cabang ilmu lain. Fadhillah et al. (2024) menguraikan bahwa dengan berbagai disiplin ilmu pada STEM dapat memperluas sudut pandang peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Perluasan sudut pandang tersebut dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah yang tidak hanya melibatkan satu disiplin ilmu, melainkan lebih. Melalui pembelajaran berpendekatan STEM tersebut juga dapat mempersiapkan peserta didik agar mampu bersaing dan membangun karir sesuai keinginannya dengan melibatkan berbagai pengetahuan yang dimiliki (Suwardi, 2021).

Media MATHMART juga dilengkapi permainan dan kuis yang mendorong kemampuan peserta didik dalam berpikir secara kritis dan kreatif. Pada proses uji kepraktisan, peserta didik juga mencoba untuk menyelesaikan permainan dan kuis secara berkelompok yang memungkinkan terjadinya komunikasi dan kolaborasi. Selaras dengan hal tersebut, Rarastika et al. (2025) juga telah mengimpon beberapa penelitian terdahulu mengenai beberapa kemampuan peserta didik yang dilibatkan selama proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Rarastika et al. (2025) menyatakan bahwa pendekatan STEM terbukti efektif dalam mengasah kemampuan abad 21 peserta didik, diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan kolaborasi, dan kemampuan komunikasi. Beberapa hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan STEM pada media MATHMART dapat mengasah serta meningkatkan kemampuan 4C peserta didik pada abad 21.

Berdasarkan uraian di atas, model PBL memiliki beberapa kelebihan dalam mendukung kemampuan 4C peserta didik pada abad 21. Selain itu, pendekatan STEM yang digunakan dalam pembelajaran matematika juga mendukung peningkatan kemampuan 4C pada abad 21 peserta didik. Kelebihan pada model dan pendekatan tersebut diharapkan dapat mendukung secara

maksimal peningkatan kemampuan 4C peserta didik melalui pembelajaran matematika menggunakan media MATHMART. Selain itu, media MATHMART juga memfasilitasi pembelajaran secara digital. Kondisi ini juga memberikan beberapa keuntungan dalam menjaga minat peserta didik dalam pembelajaran matematika. Diharapkan dengan beberapa kelebihan tersebut, peserta didik diharapkan dapat mempersiapkan diri dalam menggunakan pengetahuan dan kemampuannya di masa depan.

Walaupun telah dinyatakan sangat valid oleh ahli materi dan media dan sangat praktis oleh peserta didik, namun masih terdapat beberapa kekurangan pada media MATHMART ini. Media MATHMART belum dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan 4C peserta didik. Beberapa literatur sebelumnya hanya sebagai penguat asumsi bahwa media MATHMART dapat secara efektif meningkatkan kemampuan 4C peserta didik. Hal tersebut tidak dapat dilakukan karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti dalam melakukan penelitian di SMP Miftahussa'adah. [Alsyabri \(2021\)](#) menjabarkan dalam penelitiannya bahwa untuk mengetahui efektivitas suatu media pembelajaran dibutuhkan instrumen tes yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*). [Alsyabri \(2021\)](#) juga menguraikan bahwa dalam penelitiannya diberikan tes sebelum pembelajaran sebanyak 4 kali dengan harapan dihasilkan data yang konsisten. Berdasarkan penjelasan tersebut, berarti terdapat beberapa tahap yang harus dilalui untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran, yakni *pretest*, proses pembelajaran, *posttest*. Beberapa tahap tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama, sedangkan dalam hal ini peneliti hanya mendapatkan waktu yang terbatas untuk menguji media MATHMART di SMP Miftahussa'adah. Peneliti berharap agar peneliti selanjutnya dapat melakukan uji efektivitas pada media MATHMART yang telah dikembangkan.

Selain poin di atas, media MATHMART juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan mendukung penuh tujuan peningkatan kemampuan 4C peserta didik. Beberapa fitur dalam media MATHMART juga dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi satuan pendidikan dan kondisi peserta didik. Sesuai dengan orientasi kurikulum yang berlaku saat ini, kondisi satuan pendidikan dan kondisi peserta didik sangat ditekankan untuk memaksimalkan proses pembelajaran. Beberapa fitur yang dapat dikembangkan dari media MATHMART dengan menyesuaikan kondisi satuan pendidikan dan peserta didik diantaranya teknik penyampaian materi SPLDV, soal-soal kuis yang dapat disesuaikan dengan kondisi nyata yang sering dialami peserta didik, permainan yang lebih variatif, dan mengintegrasikan pembelajaran teknologi dan pembelajaran manual pada mata pelajaran matematika. Berbagai hal tersebut dapat ditambahkan pada media MATHMART dengan tujuan memaksimalkan tujuan pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan 4C peserta didik. Beberapa fitur tersebut sejatinya sudah ada pada media MATHMART, namun jika dikembangkan lebih lanjut akan memberikan dampak yang lebih positif bagi peserta didik. Peneliti berharap agar peneliti selanjutnya dapat mengembangkan media pembelajaran yang lebih lengkap dan sesuai dengan kondisi yang ada.

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, media MATHMART sangat memungkinkan untuk mendukung peningkatan kemampuan 4C peserta didik. Hal tersebut dikarenakan media MATHMART melibatkan model PBL dan pendekatan STEM yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan 4C peserta didik. Namun, masih terdapat beberapa hal lain yang harus diperhatikan dalam mendukung efektivitas media MATHMART untuk meningkatkan kemampuan 4C peserta didik. Beberapa hal tersebut diantaranya adalah:

1. Fasilitas Satuan Pendidikan

Satuan pendidikan yang sudah menyediakan fasilitas teknologi dalam pembelajaran akan diuntungkan dalam pembelajaran matematika menggunakan media MATHMART. Hal tersebut dikarenakan pendidik tidak perlu lagi mencari teknologi yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, semua sudah disediakan oleh satuan pendidikan. Waktu yang tersedia juga dapat dimaksimalkan untuk proses pembelajaran, bukan menyiapkan teknologi yang dibutuhkan.

2. Kemampuan Peserta Didik

Kemampuan peserta didik dalam menggunakan teknologi juga sangat memengaruhi efektivitas penggunaan kemampuan 4C peserta didik menggunakan media MATHMART. Peserta didik yang sudah terbiasa dalam menggunakan teknologi akan lebih mudah dalam mengoperasikan berbagai tombol pada media MATHMART. Kondisi tersebut akan membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien.

3. Kemampuan Pendidik dalam Mengorganisir Pembelajaran

Tujuan penggunaan media MATHMART sangat beragam, mulai meningkatkan kemampuan 4C peserta didik, hingga memberikan suasana baru dalam pembelajaran matematika. Dalam mencapai berbagai tujuan tersebut, peserta didik membutuhkan arahan dari pendidik. Arahan yang diberikan oleh pendidik juga dapat membantu peserta didik belajar secara bermakna dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pernyataan tersebut juga selaras dengan (Andini & Supardi, 2018) yang menjelaskan dalam artikelnya bahwa kemampuan pedagogik pendidik memiliki pengaruh yang tinggi terhadap efektivitas pembelajaran. Dalam hal ini, kemampuan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran termasuk pada salah satu indikator pedagogik pendidik (Andini & Supardi, 2018).

SIMPULAN

Uji validitas media MATHMART memperoleh skor rata-rata persentase sebesar 86% dari ahli materi dan 80.5% dari ahli media. Kedua skor tersebut dikategorikan sangat valid pada kriteria kevalidan. Selain itu, berdasarkan uji kepraktisan yang diberikan oleh 22 peserta didik SMP Miftahussa'adah Kudus didapatkan skor rata-rata persentase sebesar 85% serta dinyatakan sangat praktis. Adapun respon peserta didik setelah menggunakan media MATHMART dalam pembelajaran matematika materi SPLDV sangat baik. Peserta didik merasa lebih paham dengan materi, tidak cepat bosan dengan pembelajaran yang dilakukan, dan mendapatkan pengetahuan lain

melalui keterkaitan matematika dengan cabang ilmu lain. Dalam prosesnya, peserta didik juga menggunakan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaborasi, dan komunikasi dalam menyelesaikan permasalahan. Hal tersebut dapat mendukung peningkatan kemampuan 4C peserta didik sebagai pemenuhan tuntutan abad 21.

DAFTAR RUJUKAN

- Alsyabri, A. W. (2021). Validitas dan efektivitas media pembelajaran berbasis android mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.37859/jeits.v3i1.2602>
- Andini, D. M., & Supardi, E. (2018). Kompetensi pedagogik guru terhadap efektivitas pembelajaran dengan variabel kontrol latar belakang pendidikan guru. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(1), 148. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i1.9450>
- Azkia, N. F., Muin, A., & Dimyati, A. (2023). Pengaruh media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika: Meta analisis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(5), 1873–1886. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i5.18629>
- Fadhilah, P. N., Wardatussaidah, I., & Wardhani, P. A. (2024). Analisis pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09, 3280–3294. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13780>
- Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh penerapan problem based learning (PBL) terhadap keterampilan abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v5i1.2900>
- Halim, A., & Hadi, M. S. (2023). Analisis efektivitas penggunaan media digital dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas VII SMP Negeri 275 Jakarta. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 8333–8341. Retrieved from: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2819>
- Indriani, L., Haryanto, H., & Gularso, D. (2022). Dampak model pembelajaran problem based learning berbantuan media quizizz terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 214–222. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48139>
- Mardhiyah, R.H., Aldriani S.N.F, Chitta, F., & Zulfikar, M.R.. (2021). Pentingnya Keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Meityastuti, I., & Wijaya, A. (2022). Pengembangan LKPD model PBL berbasis STEM dengan menggunakan aplikasi desmos untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis [Development of STEM-based PBL model LKPD using the Desmos application to improve critical thinking skills]. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 8(1), 39–48. <http://doi.org/10.21831/jpm.v8i1.18555>
- Novitasari, Pratiwi, I. R., & Sari, E.M. (2023). Pembelajaran STEM dalam meningkatkan keterampilan 4C pada abad 21. *JUPE2: Jurnal Pendidikan & Pengajaran*, 1(2), 217–224. <https://doi.org/10.54832/jupe2.v1i2.165>
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi meningkatkan kompetensi 4C (critical thinking, creativity, communication, & collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.21831/jpipip.v14i1.35810>
- Rahmawati, D., Khoirunnisa, A., & Sekarsari, A. I. (2023). Analisis penerapan model pembelajaran problem based learning dalam pembelajaran matematika terhadap keterampilan 4C. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV (Sandika IV)*, 4(1), 489–498. Retrieved from: <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/download/2978/2441/7299>

- Rarastika, N., Nasution, K., Nainggolan, M. C., Tarisya, D., Safira, R., Isyrofirrahmah, I., & Mailani, E. (2025). Efektivitas pendekatan berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam pembelajaran matematika abad ke-21. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 3(1), 105-113. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v3i1.1464>
- Rijali, A. (2019). Analisis data kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374>
- Rusminati, S. H., & Juniarso, T. (2023). Studi literatur: STEM untuk menumbuhkan keterampilan abad 21 di sekolah dasar. *Journal on Education*. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1974>
- Sofwatillah, Risnita, Jailani, M. S., & Saksitha, D. A. (2024). Teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ilmiah. *Journal Genta Mulia*, 15(2), 79–91. Retrieved from: <https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/gm/article/view/1147>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwardi, S. (2021). STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) inovasi dalam pembelajaran vokasi era merdeka belajar abad 21. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, 1(1), 40–48. <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>
- Utari, D., & Muadin, A. (2023). Peranan pembelajaran abad-21 di sekolah dasar dalam mencapai target dan tujuan kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan Islam Al-ILMI*. <https://doi.org/10.32529/al-ilmi.v6i1.2493>
- Wardani, R. P., & Ardhyantama, V. (2021). Kajian literature: STEM dalam pembelajaran sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 18–28. <https://doi.org/10.21137/jpp.2021.13.1.3>