

Pengembangan Electronic Module Mathematics Berbasis Steam Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Himpunan Untuk Siswa MTs

Mustofa* dan Fina Tri Wahyuni

Program Studi Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negei Kudus

*E-mail: muestofaaboccta@gmail.com

ABSTRACT. E-MOMATH based STEAM can be used as a medium of teaching materials that can improve the ability to solve problem-solving material sets. Set is the subject matter that is learned in junior high school. The subject matter of sets can provide benefits for students in everyday life, but some students still have difficulty solving set questions. Therefore the aim of the researcher is to develop a digital-based Mathematics E-Module. This R&D research uses the 4D development model, namely "Define, Design, Develop, and Disseminate". The results of this study indicate that the validity or eligibility by fulfilling several criteria: the validity test obtained from the validation results of the material experts obtained a value of 94.4% in the very valid category and media experts obtained a value of 73.16% in the valid category. The practicality test obtained from teachers and students is 83% and 87.89% both in the very practical category. As well as tests to improve problem solving abilities from the posttest and pretest scores getting a value of 0.44 in the medium category. So the STEAM-based E-MOMATH to improve the ability to solve problem solving material for MTs student associations can be used in learning media.

Keywords: e-momath; problem solving skill; set; steam

ABSTRAK. E-MOMATH berbasis STEAM dapat dipakai sebagai media bahan ajar yang dapat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan. Himpunan merupakan materi pokok yang dipelajari di sekolah menengah pertama. Materi pokok himpunan dapat memberikan manfaat untuk peserta didik dalam kehidupan sehari – hari, namun beberapa peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan soal himpunan. Maka dari itu tujuan peneliti yaitu mengembangkan E-Modul Matematika berbasis digital. Penelitian R&D ini memakai model pengembangan 4D yaitu "Define, Design, Develop, and Disseminate". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kevalidan atau kelayakan dengan memenuhi beberapa kriteria: uji kevalidan yang didapatkan dari hasil validasi ahli materi memperoleh nilai 94,4% dalam kategori sangat valid dan ahli media memperoleh nilai 73,16% dalam kategori valid. Uji Kepraktisan yang diperoleh dari guru dan peserta didik yaitu sebesar 83% dan 87,89% keduanya dalam kategori sangat praktis. Serta uji untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari nilai *posttest* dan *pretest* mendapatkan nilai 0,44 dalam kategori sedang. Maka E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MTs dapat digunakan dalam media pembelajaran.

Kata kunci: e-momath; himpunan; kemampuan pemecahan masalah; steam

PENDAHULUAN

Pendidikan telah masuk *era society 5.0* dimana saat ini suatu pembelajaran juga menyesuaikan pengetahuan maupun sikap dan penguasaan pada teknologi. Tujuan pendidikan yang berbeda – beda dalam pembelajaran ini juga memiliki maksud untuk merefleksikan suatu pendidikan yang relevan dan lebih baik lagi, selain itu juga untuk meningkatkan keperluan peserta didik sehingga keberhasilan di zaman digital ini sangat bergantung pada kemampuan yang dimiliki oleh peserta

didik, seperti kemampuan komunikasi, kemampuan kolaborasi, kemampuan *problem solving* (pemecahan masalah) dan kemampuan dalam berpikir kritis (Hadinurdina & Kurniati, 2019). Melihat perkembangan di *era society 5.0* waktu ini bukan guru yang memberikan pembelajaran secara tradisional (*Teacher Center*) cuman memakai metode pembelajaran ceramah. Karena metode ceramah saat ini sudah kurang efektif digunakan dalam pembelajaran. Maka pembelajaran saat ini harus mengikuti perkembangan zaman, salah satunya penggunaan media pembelajaran itu merupakan elemen proses kegiatan belajar mengajar yang mempunyai peran begitu sangat penting untuk mencapai keberhasilan proses kegiatan belajar mengajar. Dengan adanya media pembelajaran bisa membantu guru saat menyampaikan materi pelajaran terutama untuk membantu meningkatkan pemecahan masalah (Sriwahyuni & Mardono, 2016).

Didasarkan pada hasil *Programme for International Students Assessment* (PISA) tahun 2018 yang mana sudah diinformasikan pada tanggal 3 Desember 2019 tentang kemampuan matematika di Indonesia menunjukkan bahwa salah satu kemampuan yang dimiliki peserta didik yang masih terkategori rendah yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kemudian PISA juga menjelaskan tentang penilaian kemampuan peserta didik terhadap literasi matematika yaitu peserta didik yang menggunakan prosedur dan strategi yang sesuai jumlah persentasenya masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan rumus dalam menyelesaikan suatu masalah, hal tersebut menunjukkan bahwasanya kemampuan peserta didik dalam hal pemecahan masalah masih kurang memuaskan (Nasution, Muhammad, Fauzi, & Syahputra, 2019).

Dalam kemampuan dasar pembelajaran matematika yang paling utama adalah pemecahan masalah. Matematika sendiri adalah salah satu mata pelajaran yang harus di pelajari oleh siswa di Indonesia. Karana hal itu, belajar matematika tidak luput dari kemampuan dasar pembelajarannya yaitu pemecahan masalah. Akan tetapi, banyak dari siswa di Indonesia masih merasa tidak mampu untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan baik (Wahyuni, 2019)

Pemecahan masalah merupakan tujuan utama pendidikan matematika di sekolah dan pendidikan karena keterampilan pemecahan masalah sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan di tempat kerja (Haataja dkk, 2019). Pemecahan masalah dapat digambarkan sebagai cara menemukan solusi yang dihadapi peserta didik matematika. Dalam hal ini, pemecahan masalah yang muncul dalam pelajaran matematika memberikan mempengaruhi dan mencerminkan peserta didik dari berbagai mata pelajaran dan kehidupan sehari-hari (Benyamin, Qohar, & Sulandra, 2021; Farera, Andriani, & Fitri, 2020; Pratiwi & Noviani, 2022). Proses pemecahan masalah tiga langkah, yaitu: 1) Membaca dan memahami masalah; 2) Memutuskan strategi dan memecahkan masalah yang diberikan.; 3) Tinjau respons dan proses penyelesaian masalah (Ayni, Sari, & Fitriani, 2023; Benyamin dkk, 2021; Rahmi, Putra, & Kurniati, 2021).

Hal yang terjadi di lapangan secara umum, belajar matematika adalah fokus pada pencapaian tujuan terprogram dan dokumentasi yang diperlukan, daripada memahami materi yang dipelajari. Akibatnya, siswa biasanya hanya mempelajari konsep matematika tanpa paham artinya (Pixyorida, Nurhanurawati, & Rosidin, 2022). Salah satu materi pokok dalam pembelajaran matematika adalah Himpunan. Himpunan adalah suatu kumpulan benda atau objek yang mempunyai karakteristik yang sama dan dapat didefinisikan dengan jelas, sehingga dapat didefinisikan dengan tepat himpunan atau tidak. Untuk memahami peserta didik dalam memecahkan masalah materi himpunan ini butuh waktu yang lebih diluar jam pelajaran. Sehingga berdasarkan hasil beberapa penelitian sebelumnya, pemecahan masalah masih dianggap kurang oleh sebagian orang. Untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa, guru memiliki peran penting memberikan fasilitas kepada siswa dengan kondisi belajar yang baik, salah satunya adalah penggunaan bahan ajar yang tepat (Rahma Dani & Amir, 2021).

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, disalah satu sekolah MTs di Demak yaitu MTs Sunan Barmawi pada saat penyampaian materi hanya sebatas buku teks matematika dan Lembar Kerja Siswa cetak saja terlihat monoton dan belum bisa mendukung peserta didik untuk memecahkan masalah. Sehingga mulai dari adanya bahan ajar berupa bahan ajar cetak hingga digital diperuntukan guna mendukung, diperlukan inovasi terhadap proses pengajaran sekarang.

Berdasarkan hal itu, peneliti termotivasi untuk mengembangkan salah satu pengembangan bahan ajar berupa bahan ajar digital. Salah satu contoh bahan ajar yang dapat dimanfaatkan yaitu berupa modul, baik elektronik maupun digital. Modul elektronik merupakan salah satu bentuk modul yang mana proses pembuatannya begitu mudah diimplementasikan yang mana didalamnya berisi audio, video, gambar, dan animasi serta tautan berupa tes kuis (Ayni dkk., 2023; Sapitri, Syofni, & Suanto, 2021).

Mengikuti Perkembangan di dunia pendidikan sekarang muncul media pembelajaran yaitu Electronic Module Mathematic (E-Momath) yang merupakan dari salah satu dari perkembangan teknologi. E-Momath ini merupakan sebuah modul elektronik yang dapat di gunakan dengan laptop, Hp, Tablet, Pc maupun yang lainnya (Lestari, Nulhakim, & Suryani, 2022). Dengan menggunakan E-Momath ini dianggap mampu memudahkan peserta didik membawa modul ini dimanapun dan kapanpun karena dianggap sangat fleksibel, sehingga dapat dipakai peserta didik untuk alat pembelajaran (Ibrahim & Ishartiwi, 2017).

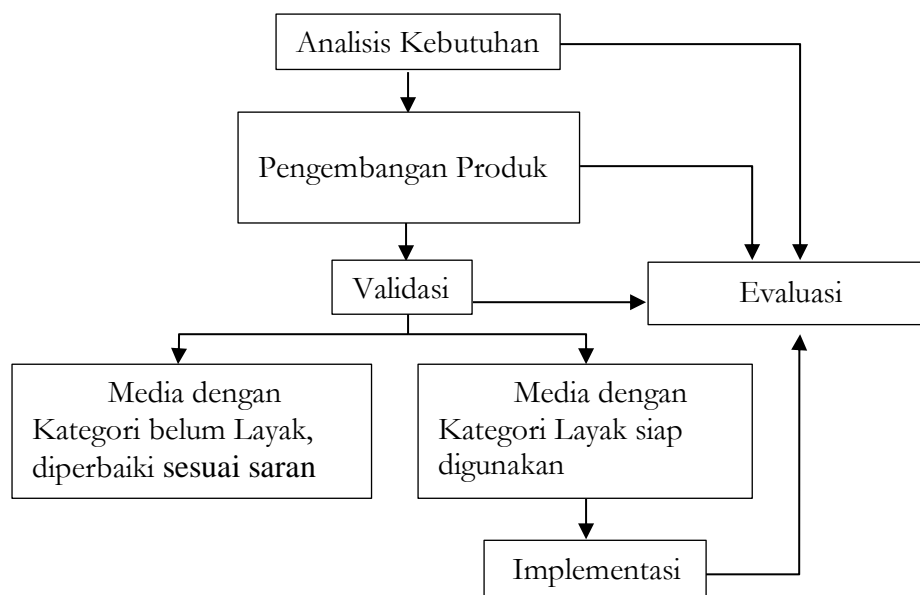
Penyusunan modul elektronik lebih baik jika menggunakan pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan yang dapat mengoptimalkan solusi tersebut adalah pendekatan STEAM. Metode STEAM memadukan empat unsur pembelajaran, yaitu : Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan Matematika (Lathiifah & Kurniasi, 2020). Pendekatan ini mengajak siswa untuk menjadi pemecah masalah berpikir terpadu, sehingga pada akhirnya akan membuat mereka berdaya saing di era baru ekonomi berbasis pengetahuan

Berdasarkan dari permasalahan diatas, maka penulis tertarik pada pengembangan e-modul berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi himpunan siswa MTs. Didukung dengan hasil penelitian sebelumnya tentang Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematic*) Dilengkapi Multimedia pada Materi sistem Koordinasi Kelas XI MIPA di SMA N 1 Rambatan yang dilakukan oleh Ela Melisa Saputri (2021) yang memperoleh rata – rata peserta didik sebesar 80.2% dan observasi validitas belajar dengan mendapatkan rata – rata 83.85% dengan kategori sangat valid dan praktis. sehingga E-Modul Berbasis STEAM yang dikembangkan praktis digunakan untuk pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Electronic Module Mathematics (E-MOMATH) Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Himpunan Siswa MTs.” Dengan tujuan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan *Elektronik Module Mathematics* (E-MOMATH) berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan masalah materi himpunan serta untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan pembelajaran menggunakan *Elektronik Module Mathematics* (E-MOMATH) berbasis STEAM pada materi himpunan.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan Penelitian dan Pengembangan (R&D) atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan e-modul berbasis STEAM. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Four – D* yang terdiri dari empat fase, yaitu *define* (pendefisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Sapitri dkk, 2021). Berikut kerangka penelitian:



Gambar 1. Desain Langkah Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini dilakukan di MTs Sunan Barmawi Morodemak dengan menggunakan skala kecil yaitu 10 peserta didik pada kelas VII sebagai uji coba pengembangan produk E-Momath berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Metode pengumpulan data penelitian ini yaitu wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, validasi instrumen ahli media, validasi instrumen ahli materi, hasil belajar dari nilai *posttest* dan *pretest* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan angket respon dari peserta didik. Data setelah didapatkan maka akan dianalisis menggunakan rumus kelayakan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan dan N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan E-momath berbasis STEAM. Pada bagian metodologi sendiri meliputi tata cara untuk menyelesaikan kajian. Maka dari itu, perlunya gambaran yang cukup jelas dan detail dalam menampilkannya kepada pembaca mengapa harus menyajikan temuan dengan menggunakan metode reliable dan valid. Hal itu menyajikan teknik sampling, pengumpulan data, dan ukuran yang digunakan sebagai unsur yang harus ada dalam bagian ini. Maka dalam penelitian ini menggunakan sampel dari siswa kelas 7 secara random.

Berdasarkan hasil dari pengembangan E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui uji validasi dari ahli materi dan ahli media bertujuan untuk mengetahui validitas dan kepraktisan E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan skala likert. Untuk setiap aspek, skor yang diperoleh akan dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk dianalisis deskriptif. Penilaian berdasarkan pada skala likert berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Likert

Jawaban	Skor
Sangat Sesuai	5
Sesuai	4
Cukup Sesuai	3
Belum Sesuai	2
Sangat Belum Sesuai	1

Kemudian skor yang diperoleh dengan menggunakan skala likert akan dilakukan perhitungan dan diinterpretasi dengan kriteria berikut

Tabel 2. Kriteria Hail penilaian validator ahli dan subjek uji coba

Presentase (%)	Keterangan
81 – 100	Sangat Layak
61 – 80	Layak
41 – 60	Cukup Layak
21 – 40	Belum Layak
0 – 20	Sangat Belum Layak

Sumber (asyhari, silvia)

Pemberian soal tes kepada peserta didik untuk memperoleh data hasil kemampuan pemecahan masalah berdasarkan hasil indikasi kemampuan pemecahan masalah di gunakan untuk memperoleh hasil efektivitas E-Momath sesuai dengan kriteria dalam tabel 2 diatas. Nilai *postest* dan *pretest* yang di berikan peserta didik sebagai basis untuk memperoleh hasil kemampuan pemecahan masalah dengan menghitung rata-rata nilai gain (g)

Kriteria peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Kriteria Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Besar N-gain	Kriteria Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

E-Momath berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi himpunan siswa MTs dapat dikatakan layak jika memenuhi beberapa kriteria dalam tabel 3 diatas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan oleh penulis yaitu *Elektonic Module Mathematics* (E-MOMATH) berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MTs yang mencapai uji validitas dan uji kepraktisan serta uji untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model *four-D*.

Tahap Define

Pada tahapan ini peneliti menganalisis permasalahan yang terdapat di lapangan. Analisis ujung depan, merupakan proses mengidentifikasi masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran matematika melalui wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, menganalisis bahan ajar yang digunakan disekolah dan menganalisis kurikulum dan silabus. Dibawah ini merupakan hasil dari wawancara dengan guru mata pelajaran matematika.



Gambar 2. Buku ajar yang digunakan

Tabel 4. Hasil Wawancara dari guru mata pelajaran Matematika

Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana proses kegiatan pembelajaran berlangsung saat ibu mengajar materi himpunan?	Lancar tidak ada masalah, akan tetapi metode yang digunakan hanya ceramah dan mengaitkan dengan lingkungan sekitar sehingga membuat peserta didik bosan.
Kesulitan apa saja yang dihadapi ibu saat mengajar materi himpunan?	Tidak ada masalah yang signifikan
Menurut ibu, bagaimana respon peserta didik selama proses kegiatan pembelajaran materi himpunan berlangsung?	Peserta didik masih kurang antusias terhadap metode pembelajaran yang digunakan. Akan tetapi materi tersampaikan dengan baik.
Menurut pandangan ibu, apa yang menyebabkan materi himpunan sulit untuk bisa dipahami oleh peserta didik?	Kesulitannya pada saat peserta didik tidak mau mendengarkan dan tidak serius mengikuti pembelajaran.
Apa saja Media yang ibu sudah gunakan dalam proses pembelajaran materi himpunan?	Menggunakan media yang ada di lingkungan sekitar peserta didik saja.
Menurut pendapat ibu, apakah kondisi buku cetak yang berupa teks yang dipergunakan bisa berpengaruh dalam kelancaran untuk proses kegiatan pembelajaran?	Hanya sebagian, karena guru harus mencari buku yang relevan untuk mendukung pembelajaran berlangsung
Berapa buku cetak yang digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam melaksanakan proses kegiatan pembelajaran materi himpunan?	Buku yang digunakan ada 3 dan ada sebagian buku lama untuk bahan perbandingan materi.
Menurut ibu, jika akan dilakukannya pengembangan media pembelajaran, apakah saja kriteria yang harus ada dalam produk tersebut?	Harus disesuaikan dengan tahap cara berfikir anak yang realitis dan dapat dibuktikan secara langsung.
Ketika kegiatan proses pembelajaran untuk 1 Kompetensi Dasar, berapa kali ibu melakukan evaluasi dalam pembelajaran?	Hanya satu kali dan untuk setiap pertemuan diadakan Pre- Test dan Post-Test
Apakah peserta didik aktif dalam proses pembelajaran materi himpunan?	Masih kurang aktif, karena media pembelajaran yang masih kurang menarik.

Analisis peserta didik dimana untuk melihat kemampuan peserta didik meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik. Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan – keterampilan utama untuk dianalisis kedalam keterampilan tambahan yang akan diperlukan dalam produk yang akan dikembangkan. Analisis konsep untuk menentukan konsep – konsep yang dikembangkan dalam pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan media yang akan dikembangkan.

Tahap Design

Pada tahapan ini peneliti mempunyai tujuan merancang produk yang dikembangkan sesuai dengan analisa kebutuhan yang terkait dengan tahapan *define* dan *design*. Peneliti pengembangan produk ini memakai KI dan KD yang sudah ditentukan, materi yang digunakan yakni himpunan. Menghasilkan kisi – kisi instrumen *posttest* dan *pretest* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang disusun berdasarkan indikator pencapaian dan disesuaikan dengan E-MOMATH yang dilakukan pengembangan. Berikut ini merupakan kisi – kisi instrumen soal *posttest* dan *pretest* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 5. Kisi - Kisi Instrumen Soal Pretest dan Postest

Tahapan Pemecahan Masalah	Indikator pemecahan masalah	Indikator soal	Bentuk soal	No soal
a) Fokus pada Masalah	a) Mengidentifikasi item yang diketahui dan ditanyaan dari masalah	Disajikan sebuah himpunan, peserta didik dapat membedakan yang termasuk dalam suatu himpunan dan tidak termasuk suatu himpunan.	Uraian	1
b) Menggambar-fisik	b) Mengganti item yang telah diketahui dan ditanyakan menjadi bentuk simbol matematika dari masalah			
c) <i>Design</i> Solusi	c) Membuat rancangan penyelesaian masalah			
d) Laksanakan rencana evaluasi hasil	d) Menentukan jawaban akhir dari masalah	Menyajikan suatu himpunan dengan cara menuliskan anggotanya	Uraian	2
	e) Periksa kembali hasil jawaban dan buat kesimpulan dari hasilnya yang didapatkan.	Menyajikan himpunan dengan cara kata - kata	Uraian	3
		Disajikan diagram venn, peserta didik mampu menentu-kan banyak anggota himpunan.	Uraian	4
		Disajikan himpunan peserta didik diminta untuk menggambarkan diagram venn	Uraian	5

Tabel 6. Rancangan Awal E-MOMATH

1. Cover	
2. Cover bagian dalam	
3. Kata Pengantar	
4. Daftar Isi	
5. Bagian Pembelajaran	Kompetensi Dasar (KD); Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK); Deskripsi Singkat; Waktu; Prasyarat; Peta Konsep; Pembelajaran; Petunjuk Penggunaan E-Momath; Kerangka Pembelajaran STEAM; Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah; Tujuan Pembelajaran; Uraian Materi; Rangkuman; Latihan Soal
6. Bagian Penutup	Kunci Jawaban Latihan Soal
7. Daftar Pustaka	
8. Biodata Penulis	
9. Cover Belakang	

Peneliti merancang pengembangan E-MOMATH berdasarkan karakteristik peserta didik serta materi dan menyesuaikan format yang digunakan dalam *flip PDF Professional*. Sehingga E-MOMATH tersusun menjadi rancangan awal (Tabel 6). Dari rancangan awal yang sudah dibuat maka akan di upload secara online melalui *Flip PDF Professional* sehingga mendapatkan *Link* E-MOMATH yang akan sebar. *Link* ini nantinya akan diuji cobakan berskala kecil kepada peserta didik.

Tahap Develop

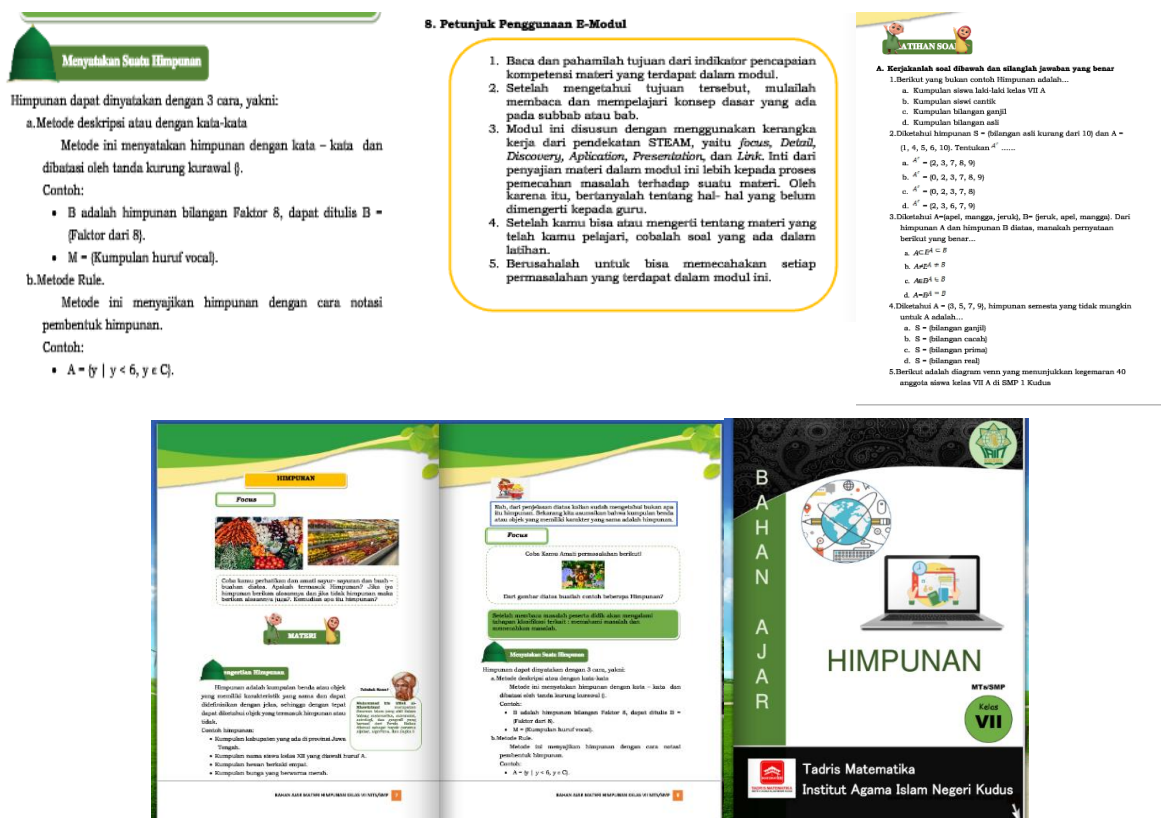
Pada tahapan *Develop* merupakan tahapan yang menghasilkan media yang sudah disusun sebelumnya yaitu rancangan awal. Produk yang dihasilkan yaitu E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah berikut ini.

Tabel 7. Hasil penilaian ahli materi

Ahli	Saran
Ahli 1	Memperbaiki Penggunaan Equation
Ahli 2	Gunakan materi dengan mengaitkan di lingkungan sekitar

Tabel 8. Hasil Penilaian ahli media

Ahli	Saran
Ahli 1	Alangkah lebih baik jika latihan soal atau tugas mandiri juga bersifat interaktif dengan menggunakan <i>google form</i> atau yang lainnya
Ahli 2	Cover bisa diperjelas sesuai judul dan tambahkan konsep himpunan dan STEAM
Ahli 2	Tambahkan petunjuk penggunaan modul bagi guru
Ahli 2	Tambahkan ilustrasi – ilustrasi yang berkaitan dengan STEAM
Ahli 2	Berikan sumber pada gambar dan video jika mengambil dari orang



Gambar 3. Tampilan E-MOMATH berbasis STEAM sebelum di revisi



Gambar 4. Tampilan E-MOMATH berbasis STEAM setelah di revisi

Setelah E-MOMATH selesai, maka tahapan selanjutnya. Pada tahapan ini ada 2 tahapan, yaitu uji validitas atau kelayakan dan uji coba produk pengembangan sebagai berikut: pada tahapan uji validitas ahli yang dilakukan untuk penilaian terhadap E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan yang dikembangkan. Validasi ahli ini melalui dari ahli media dan ahli materi. Hasil dari penilaian ahli validator E-MOMATH berbasis STEAM dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Ernawati & Sukardiyono, 2017).

Tabel 9. Hasil dari validator ahli materi

Indikator Penilaian	Skor Ahli		Rata – rata (%)	Kategori
	1	2		
Kesesuaian materi dengan KD	100%	100%	100%	Sangat layak
Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	100%	100%	100%	Sangat layak
Cangkupan isi materi luas				
Kesamaan isi analisis materi	100%	80%	90%	Sangat layak
Kemudahan pemahaman materi	100%	100%	90%	Sangat layak
Kesesuaian contoh disertakan	80%	100%	90%	Sangat layak
Kesesuaian soal ujian pada materi	100%	80%	100%	Sangat layak
Kesesuaian penyajian tugas urutan materi	100%	100%	100%	Sangat layak
Kesesuaian penyajian urutan item penilaian ujian	100%	100%	90%	Sangat layak
Total Rata - rata	100%	80%	94,4%	Sangat layak

Tabel 10. Hasil dari validasi ahli media

Indikator Penilaian	Skor Ahli		Rata – rata (%)	Kategori
	1	2		
Penggunaan navigasi yang sangat mudah	100%	80%	90%	Sangat Layak
Akurasi pengaturan navigasi	100%	80%	90%	Sangat Layak
Akurasi fungsi navigasi	100%	80%	90%	Sangat Layak
Akurasi jenis <i>font</i>	100%	60%	80%	Layak
Akurasi ukuran <i>font</i>	100%	60%	80%	Layak
Akurasi warna <i>font</i>	100%	60%	80%	Layak
Keterbacaan teks	80%	60%	70%	Layak
Akurasi penggunaan bahasa yang benar	100%	60%	80%	Layak
Penggunaan bahasa mudah dimengerti	80%	60%	70%	Layak
Kesesuaian pilihan warna	80%	60%	70%	Layak
Kesesuaian suara / musik dengan materi	60%	80%	70%	Layak
Akurasi penggunaan gambar	40%	60%	50%	Cukup Layak
Akurasi pengaturan gambar	60%	60%	60%	Cukup Layak
Akurasi pilihan background	60%	60%	60%	Cukup Layak
Perencanaan media yang runtut	80%	60%	70%	Layak
Penggunaan media yang mudah	80%	80%	80%	Layak
Kemampuan media dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik	80%	60%	70%	Layak
Kemampuan media mampu memperluas pengetahuan peserta didik	80%	60%	70%	Layak
Kemampuan media dapat merangsang peserta didik untuk belajar secara mandiri	60%	60%	60%	Cukup Layak
Total Rata – rata	73,16%			Layak

Tabel 11. Hasil uji coba skala kecil

Indikator Penilaian	Rata – rata	Kategori
Penggunaan media pembelajaran yang sangat mudah	82%	Sangat Layak
Petunjuk penggunaan media sangat jelas	94%	Sangat Layak
Kejelasan materi yang sudah sesuai	66%	Layak
Contoh soal mudah yang dipahami peserta didik	78%	Layak
Soal pada media pembelajaran mudah dijawab	76%	Layak
Kemenarikan tampilan	60%	Cukup Layak
Kemenarikan animasi dan gambar	72%	Layak
Campuran warna menarik	80%	Layak
Kemenarikan musik	76%	Layak
Bahasa dalam media yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik	88%	Sangat Layak
Kalimat sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan	74%	Layak
Perasaan senang saat menggunakan media	76%	Layak
Perasaan bersemangat saat menggunakan media	78%	Layak
Rasa keingintahuan saat menggunakan media	78%	Layak
Merasa percaya diri saat menggunakan media	72%	Layak
Total Rata – rata	72,27%	Layak

Hasil uji validitas E-MOMATH yang dikembangkan berdasarkan ahli materi memperoleh nilai rata – rata sebesar 94,4% dengan kategori sangat layak atau sangat valid (Tabel 9). Hasil uji validitas E-MOMATH yang dikembangkan berdasarkan ahli media memperoleh nilai rata – rata sebesar 73,16% dengan kategori layak atau valid (Tabel 10), maka E-MOMATH dinyatakan telah

memenuhi uji validitas serta bisa diujicobakan. Selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan skala kecil E-MOMATH yang dikembangkan dan memperoleh nilai rata – rata sebesar 72,27% dengan kategori layak atau valid (Tabel 11), maka E-MOMATH dinyatakan telah memenuhi uji validitas serta bisa diujicobakan untuk melihat kepraktisannya dalam pembelajaran.

Uji kepraktisan yang dilaksanakan hanya uji skala kecil. Uji skala kecil ini dilaksanakan dengan 10 peserta didik MTs Sunan Barmawi Morodemak. Hasil uji kepraktisan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Hasil Uji kepraktisan E-MOMATH berbasis STEAM oleh peserta didik

No	Butir Instrumen	Skor Peserta Didik	Skor Maks	%	Keterangan
1	Penggunaan yang mudah	262	300	87,34%	Sangat Praktis
2	Dapat mempersingkat waktu pembelajaran	268	300	89,34%	Sangat Praktis
3	Manfaat	261	300	87%	Sangat Praktis
Jumlah		791	900	87,89%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji kepraktisan E-MOMATH pada uji coba skala kecil menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mendapatkan 87,89% , maka E-MOMATH yang dikembangkan berkategori sangat praktis dan sudah memenuhi syarat kepraktisan.

Setelah melewati uji validitas dan uji kepraktisan, maka selanjutnya yaitu uji peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui *posttest* dan *pretest*. Untuk mengetahui hasil nilai *posttest* dan *pretest* bisa dilihat ditabel dibawah ini.

Tabel 13. Hasil nilai dari Pretest

No	Indikator	Jumlah $\sum x$
1	Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik dapat membedakan himpunan dan bukan himpunan	103
2	Disajikan suatu himpunan peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan himpunan dengan menggunakan kata – kata dan mendaftarkan anggotanya	109
3	Disajikan gambar diagrm venn peserta didik mampu menyebutkan banyak anggota himpunan beserta himpunan semesta	135
4	Diberikan himpunan peserta didik diharapkan untuk menggambarkan diagram vennya	180
Jumlah		527

Tabel 14. Hasil nilai dari postests

No	Indikator	Jumlah $\sum x$
1	Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik mampu membedakan mana suatu himpunan dan tidak suatu himpunan	120
2	Disajikan suatu himpunan peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan himpunan dengan mendaftarkan anggotanya	180
3	Disajikan suatu himpunan peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan himpunan dengan menggunakan kata – kata	130
4	Disajikan gambar diagraf venn peserta didik mampu menyebutkan banyak anggota himpunan	200
5	Diberikan himpunan peserta didik diharapkan untuk menggambarkan diagram vennya	105
Jumlah		735

Tahap ini selanjutnya, yaitu menentukan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik menggunakan uji normal gain. Uji N- Gain ini dilakukan untuk mengetahui adakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran E-Momath berbasis STEAM. Berdasarkan hasil perhitungan uji normal gain diperoleh nilai 0,44. Sehingga bisa disimpulkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik maka ke dalam kriteria Sedang.

Setelah tahap *develop* selesai, maka tahap yang terakhir yaitu Tahapan penyebaran. Pada tahapan ini peneliti menyebarluaskan media E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kepada guru dan peserta didik MT's Sunan Barmawi Morodemak melalui *Link* melalui aplikasi Whatsapp pada tanggal 9 Desember 2022.

Berdasarkan hasil analisis uji validitas ahli materi dan ahli media E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MT's dinyatakan layak atau valid secara keseluruhan. Setelah diujicobakan maka hasil analisis uji kepraktisan oleh guru mata pelajaran dan peserta didik MT's Sunan Barmawi terhadap E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MT's memperoleh kategori sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Kemudian E-MOMATH berbasis STEAM di ujicobakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MT's dengan melihat nilai *postest* dan *pretest* dan mendapatkan hasil nilai 0,44 maka dalam kriteria sedang.

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dilakukan oleh peneliti lain untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yaitu: penelitian ini dilakukan oleh Rizky Esti Utami, Aryo Andri Nugroho, Ida Dwijayanti, Anton Sukarno (2018) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Hasil penelitian ini menghasilkan nilai rata – rata dari validator media sebesar 90%, validator materi mendapatkan nilai rata – rata sebesar 93% dan validator budaya mendapatkan nilai rata – rata sebesar 88% sehingga dalam penggunaan bahasa mudah dipahami dan tidak mengandung makna gandum (Utami dkk, 2018).

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Pixyoriza, Nurhanurawati dan Undang Rosidin (2022) yang berjudul “Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Hasil penelitian ini mendapatkan kevalidan modul ini dengan nilai rata – rata 88,67% termasuk kategori valid, kepraktisan modul ini juga mendapatkan nilai rata – rata 87% dan respon guru mendapatkan nilai rata – rata 83,90% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil belajar dengan soal pemecahan masalah mengalami peningkatan dari hasil *pretest* dan *postest* dengan hasil N-gain sebesar 0,69 dalam kategori sedang (Pixyoriza dkk, 2022).

KESIMPULAN

Produk yang dikembangkan dari penelitian ini berupa E-MOMATH berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi himpunan siswa MTs dengan menggunakan metode 4D yaitu “Define, Design, Develop, and Disseminate”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kevalidan atau kelayakan dengan memenuhi beberapa kriteria: uji kevalidan yang didapatkan dari hasil validasi ahli materi memperoleh nilai 94,4% dalam kategori sangat valid dan ahli media memperoleh nilai 73,16% dalam kategori valid. Uji Kepraktisan yang diperoleh dari guru dan peserta didik yaitu sebesar 83% dan 87,89% keduanya dalam kategori sangat praktis. Serta uji untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari nilai *posttest* dan *pretest* mendapatkan nilai 0,44 dalam kategori sedang sehingga dapat dipergunakan oleh peserta didik MTs.

REFERENSI

- Ayni, M. N., Sari, A., & Fitriani, D. (2023). E-Modul Bercirikan Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Suska Journal of Mathematics Education*, 9(1), 83–94. <https://doi.org/10.24014/sjme.v9i1.19021>
- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. made. (2021). Analysis of Critical Thinking Ability of Class X IPA High School Students in Solving Story Questions in terms of Gender and Mathematical Ability. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(01), 28–41. <https://doi.org/10.22437/EDUMATICA.V11I01.12297>
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210. <https://doi.org/10.21831/ELINVO.V2I2.17315>
- Farera, D., Andriani, L., & Fitri, I. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa SMPN 42 Pekanbaru. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i2.9385>
- Haataja, E., Garcia Moreno-Esteva, E., Salonen, V., Laine, A., Toivanen, M., & Hannula, M. S. (2019). Teacher’s Visual Attention When Scaffolding Collaborative Mathematical Problem Solving. *Teaching and Teacher Education*, 86, 102877. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2019.102877>
- Hadinurdina, H., & Kurniati, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Solving untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(3), 189–198. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i3.5398>
- Ibrahim, N., & Ishartiwi, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Mata Pelajaran IPA untuk Siswa SMP. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1), 80–88. <https://doi.org/10.24176/RE.V8I1.1792>
- Lathiifah, I., & Kurniasi, E. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran SPLDV Berbasis STEM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1273–1281. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.354>
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338–345. <https://doi.org/10.33369/PENDIPA.6.2.338-345>
- Nasution, R. S., Muhammad, K., Fauzi, A., & Syahputra, E. (2019). Developing Mathematics Problem Based on PISA Level of Space and Shape Content to Measure Student’s Mathematics Problem Solving Ability. *American Journal of Educational Research*, 7(10), 660–669. <https://doi.org/10.12691/EDUCATION-7-10-1>

- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Development of Digital Modules Based on STEM to Develop Problem Solving Ability. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 76–87. <https://doi.org/10.22437/EDUMATICA.V12I01.17541>
- Pratiwi, W. I., & Noviani, N. (2022). Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Disposisi Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 8(1), 65–74. <https://doi.org/10.24014/sjme.v8i1.14889>
- Rahma Dani, P., & Amir, Z. M. (2021). Efektivitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Creative Problem Solving untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(2), 123–128. <https://doi.org/10.24014/SJME.V7I2.14025>
- Rahmi, D., Putra, M. A., & Kurniati, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Adversity Quotient (AQ) Siswa SMA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(2), 85–94. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i2.13306>
- Sapitri, L., Syofni, S., & Suanto, E. (2021). Validitas Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Discovery Learning pada Materi Trigonometri untuk Kelas X SMK/MAK. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(1), 7–18. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i1.12378>
- Saputri, E. M. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts dan Mathematic) Dilengkapi Multimedia pada Materi Sistem Koordinasi Kelas XI MIPA SMA N 1 Rambatan (IAIN Batusangkar)*. IAIN Batusangkar.
- Sriwahyuni, N. A., & Mardono, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X IIS SMA Laboratorium Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(2), 116–127. <https://doi.org/10.17977/UM014v09i22016p0116>
- Utami, R., Nugroho, A., & Dwijayanti, I. (2018). Pengembangan E-modul Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 268. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.1458>
- Wahyuni, F. T. (2019). Hubungan antara Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Technology Integration Self Efficacy (TISE) Guru Matematika di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 2(2), 109–122. <https://doi.org/10.21043/JPM.V2I2.6358>