

Pengembangan Modul Pembelajaran Matematik Dengan Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Materi Segi Empat

Rizki Ananda Putri

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

email: anandaputri@gmail.com

Abstrak

Pada sekolah yang diteliti belum pernah menggunakan Modul pembelajaran matematik dan pendekatan STEM sehingga dalam pembelajaran sebelumnya siswa selalu berfokus pada guru serta proses pembelajaran cenderung satu arah, lalu pembelajaran yang diberikan oleh guru kurang bermakna, dan pola pembelajaran guru bersifat rutinitas pada saat mengajar matematika, guru langsung menjelaskan topik yang akan dipelajari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui: (1) Bagaimana kelayakan modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM (2) Bagaimana respon siswa terhadap modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM. Perangkat yang dikembangkan terdiri dari: Modul. Subjek dalam penelitian ini adalah kelas VII MTs Pondok Pesantren Eil-Firdaus Cikampak 2020-2022 (dengan menggunakan kelas kecil yang terdiri dari 15 siswa), dengan objek dalam penelitian ini adalah modul dengan pendekatan STEM. Metode Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan perangkat pembelajaran Thiagarajan, Semmel dan Semmel, yaitu model 4-D yang telah dimodifikasi. Proses pengembangan tersebut terdiri dari empat tahap, yaitu: define, design, develop, disseminate, tetapi pada penelitian tidak sampai tahap disseminate karena keterbatasan waktu. Instrument penilaian yang digunakan adalah lembar penilaian RPP dan MODUL untuk mengukur kelayakan dan angket respon siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: a) kelayakan pada validator 1 sebesar 70% dengan kategori "Layak", kelayakan pada validator 2 sebesar 68% dengan kategori "Layak", kelayakan pada validator 3 sebesar 70% dengan kategori "Layak". b) respon siswa positif dilihat dari skor rata-rata angket respon siswa, c) waktu pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa yaitu waktu sama dengan pembelajaran biasa pada uji coba lapangan.

Kata kunci: *modul, pendekatan STEM, model 4-D.*

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan dan memegang peranan yang penting dalam pendidikan. Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Untuk diketahui bahwa matematika bukan hanya aktivitas penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian karena bermatematika dizaman sekarang harus aplikatif dan sesuai dengan kebutuhan hidup modern. Salah satu perubahan paradigma pembelajaran adalah orientasi yang semula berpusat pada guru beralih berpusat pada murid, metodologi yang semula lebih didominasi ekspositori berganti ke partisipatori dan pendekatan yang semula lebih banyak bersifat tekstual berubah menjadi kontekstual. Semua perubahan tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki mutu pendidikan, baik dari segi proses maupun hasil pendidikan (Trianto, 2009:8).

Matematika diharapkan mampu memberikan pengalaman secara langsung dan harus mengembangkan bahan ajar yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam pembelajaran. Untuk menemukan solusinya maka diperlukan bahan ajar yang merupakan bahan yang disusun secara sistematis dan menampilkan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Misalnya buku pelajaran, lembar kerja peserta didik, modul, handout, dan sebagainya. Salah satu keberhasilan pembelajaran adalah tersedianya fasilitas belajar seperti buku pelajaran. Dari hasil observasi diperoleh bahwa sekolah sebenarnya telah menyediakan buku paket, akan tetapi materi yang diajarkan tidak sesuai dengan kompetensi dasar siswa sekaligus masih dominan aspek kognitif dan kurang kontekstual. Berdasarkan fakta diatas perlu adanya perbaikan, dari beberapa jenis bahan ajar diduga modul dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar alternatif dengan tujuan apakah dengan menggunakan modul pembelajaran.

Modul sendiri adalah bahan ajar yang melatih kemandirian siswa dalam belajar, sehingga siswa memiliki keleluasaan untuk menyelesaikan kompetensi dasar lebih cepat dan terfokus pada peningkatan kemampuan yang bisa dicapai secara maksimal. Menurut Pratiwi dalam Utami dkk (2018:166) modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara lengkap dan sistematis yang memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan pembelajaran. Modul merupakan sebuah bahan ajar yang bertujuan membuat peserta didik belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik, sehingga modul paling tidak berisi tentang komponen pokok bahan ajar. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa modul efektif digunakan dalam pembelajaran, karena lebih dari 60% siswa tuntas belajar. Modul efisien digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran karena menggunakan waktu lebih sedikit dan modul menarik siswa sebagai bahan ajar (Astuti dalam Utami, 2018:166). Pada observasi awal yang dilakukan peneliti, peneliti melihat bahwa siswa disekolah belum pernah menggunakan modul dalam pembelajaran dikelas dan hanya menggunakan perangkat pembelajaran yang disediakan sekolah.

Pengembangan modul dirasa sangat efektif untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar karena modul disusun dengan konsep yang menarik dan menggunakan karakteristik suatu pendekatan. Dalam penelitian ini pendekatan yang cocok untuk mengembangkan sebuah modul adalah pendekatan STEM. Menurut Sukmana dalam Almuharomah dkk (2019:2) STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang efektif karena menggabungkan pengetahuan,

matematika, teknologi, dan teknik. Menurut Arikunto dalam Laisnima dkk (2020:85) menemukan bahwa STEM memiliki arti pengajaran dan pembelajaran yang berkaitan dengan bidang Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika. Pendekatan STEM tidak hanya dapat dilakukan dalam tingkat pendidikan dasar dan menengah saja, tetapi juga dapat dilaksanakan sampai tingkat kuliah bahkan sampai jenjang postdoctoral. Pendekatan STEM dalam pembelajaran merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM. Penekanan pada pembelajaran STEM akhir-akhir ini dapat dianggap sebagai kesempatan untuk membuat inovasi dan perubahan dalam matematika. Dalam pembelajaran STEM peserta didik diberikan kesempatan memperluas kemampuan berpikir mereka seperti keterampilan metakognitif, pemikiran kritis dan kreatif. Pendekatan STEM dalam pembelajaran juga mampu melatih peserta didik baik secara kognitif keterampilan, maupun afektif, selain itu peserta didik tidak hanya diajarkan secara teori saja tetapi juga praktik, sehingga peserta didik merasakan proses pembelajaran yang sebenarnya. Dengan demikian pendekatan STEM dapat menjadi pendekatan pembelajaran matematika yang inovatif

Manfaat dari pembelajaran STEM yang berkelanjutan sebaiknya mulai ditunjukkan oleh pendidikan sejak dini dan pada tahap peserta didik sudah mampu mengkombinasikan antara pengetahuan kognitif dan psikomotorik penggunaan pendekatan STEM dalam bidang pendidikan memiliki tujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai bidang yang ditekuninya. Penelitian yang dilakukan oleh lembaga penelitian. Menurut Hannover dalam Laisnima dkk (2020:86) menunjukkan bahwa tujuan utama dari STEM Education adalah sebuah usaha untuk menunjukkan pengetahuan yang bersifat holistik antara subjek STEM. Keterpaduan dalam sistem pembelajaran STEM dapat dikatakan berhasil jika seluruh aspek yang ada dalam STEM terdapat dalam setiap proses pembelajaran untuk masing-masing subjek.

Pendekatan STEM memberikan peluang kepada guru untuk menanamkan konsep, prinsip dan teknik dari sains, teknologi, engineering, dan matematika secara terintegrasi untuk mengembangkan suatu produk dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini lebih tepat dikenalkan sejak dini (tingkat SMP) sehingga pemahaman siswa ditingkat lanjut akan mengarah pada prosesnya. Pengembangan modul STEM ini diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam pembelajaran yang mengharuskannya untuk berpikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah secara mandiri sedini mungkin yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, Modul ini bisa dijadikan pendamping LKS sebagai sarana untuk lebih menunjang saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, selain itu modul juga bisa menjadi sumber untuk memperbaiki kualitas pendidikan yang terintegrasi dengan pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan kompetensi Indonesia dalam skala Internasional.

Kemudian pada saat observasi awal ke sekolah peneliti memperoleh dari wawancara terhadap guru matematika kelas VII di MTs Pondok Pesantren Eil-Firdaus Cikampak menyatakan bahwa guru tersebut belum pernah menggunakan modul serta membuat atau mengembangkan modul dalam belajar mengajar, dan guru belum pernah menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran di kelas. sehingga dalam pembelajaran sebelumnya siswa selalu berfokus pada guru serta proses pembelajaran cenderung satu arah, lalu pembelajaran yang diberikan oleh guru kurang bermakna, dan pola

pembelajaran guru bersifat rutinitas pada saat mengajar matematika, guru langsung menjelaskan topik yang akan dipelajari.

2. METODE PENELITIAN

Adapun tempat dalam penelitian ini dilakukan di MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak yang terletak di Jalan Bakarab Batu, Sei Rengas Permata, kec. Medan Area. Sedangkan waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas VII MTs Pondok Pesantren EllFirdaus Cikampak tahun ajaran 2020/2021 (dengan menggunakan kelas kecil yang terdiri dari 15 siswa). Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM pada materi segi empat (persegi dan persegi panjang).

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian pengembangan atau lebih dikenal dengan Research and Development (R&D), dengan menggunakan modifikasi model pengembangan 4-D (Four-D Models) S. Thiagarajan, Sammel dan Sammel. Model ini dipilih karena sistematis dan cocok untuk mengembangkan modul pada pendekatan STEM.

Langkah-langkah model pengembangan 4-D ini terdiri dari 4 tahap: tahap define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan) dan disseminate (penyebaran). Namun dalam penelitian ini yang dilakukan modifikasi dan hanya sampai tahap pengembangan karena produk penerapan tidak sampai disebar. Tahap-tahap pengembangan lembar kerja peserta didik tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (Define)

Tujuan tahap pendefinisian ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok yaitu : analisis awal-akhir (font-end-analysis), analisis siswa (learner analysis), analisis konsep (concept analysis), analisis tugas (task analysis) dan perumusan tujuan pembelajaran (specifying instructional objectives). Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut:

1.1. Analisis awal-akhir (Font-End-Analysis)

Analisis awal-akhir bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Bahan ajar yang akan dikembangkan adalah Modul.

1.2. Analisis siswa (Learner Analysis)

Analisis siswa sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis siswa dilakukan dengan cara mengamati karakteristik peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan, dan pengalaman peserta didik, baik sebagai kelompok maupun individu. Analisis peserta didik meliputi karakteristik kemampuan akademik, usia, dan motivasi terhadap mata pelajaran.

1.3. Analisis konsep (Concept Analysis)

Analisis tugas yang bertujuan untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Peneliti melakukan (1) analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, (2) analisis sumber belajar, yakni mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber mana yang mendukung penyusunan bahan ajar.

1.4. Analisis tugas (Task Analysis)

Analisis tugas merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang dipakai di sekolah tersebut. Kegiatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan akademis utama yang akan dikembangkan dalam pembelajaran. Analisis tugas ini disusun berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian hasil belajar.

2. Tahap Perancangan (Design)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototype (contoh perangkat pembelajaran). Tahap ini dimulai setelah ditetapkan pembelajaran khusus. Ada empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu : (1) penyusunan tes (criterion-test construction), (2) pemilihan media (media selection), (3) pemilihan format (format selection), (4) perancangan awal (initial design). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

2.1.1. Penyusunan Tes (Criterion Test Construction)

Penyusunan tes pada modul berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak ukur kemampuan siswa berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran.

2.2. Pemilihan Media (Media Selection)

Pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas, analisis konsep serta karakteristik siswa MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak, karena media berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi dasar. Pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM dalam proses pengembangannya di kelas.

2.3. Pemilihan Format (Format Selection)

Pemilihan format dilakukan pada langkah awal. Pemilihan format dilakukan agar format yang dipilih sesuai dengan materi pembelajaran. Pemilihan bentuk penyajian disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksudkan dengan mendesain isi pembelajaran, pemilihan pendekatan, dan sumber belajar, mengorganisasikan dan merancang isi pop-up, membuat desain pop-up yang meliputi desain layout, gambar, dan tulisan.

2.4. Perancangan Awal (Initial Design)

Perancangan awal (initial design) yaitu rancangan modul yang telah dibuat oleh peneliti kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing, Masukan dari dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki modul sebelum dilakukan produksi. Kemudian melakukan revisi setelah mendapatkan saran perbaikan modul dari dosen pembimbing dan nantinya rancangan ini akan dilakukan tahap validasi.

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yaitu : (1) penilaian ahli (2) uji coba lapangan. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan modul yang sudah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari hasil uji coba lapangan. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut :

3.1. Validasi ahli

Pada langkah ini, dievaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Ahli yang dimaksud dalam hal ini adalah para validator yang berkompeten yang meliputi dosen pendidikan UMSU, guru matematik MTs dan ahli dalam bidangnya. Pada tiap-

tiap lembar validasi, validator menuliskan penilaiannya. Penilaian terdiri dari 5 kategori, yaitu: tidak valid (nilai 1), kurang valid (nilai 2), cukup (nilai 3), valid (nilai 4), sangat valid (nilai 5). Validator juga menuliskan saran dan komentarnya. Dari hasil penilaian para ahli untuk modul dianalisis dengan mempertimbangkan saran dan komentar validator.

3.2. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung terhadap modul yang telah disusun dalam rangka revisi sehingga menghasilkan modul final. Modul tersebut akan diuji cobakan pada peserta didik yang berjumlah 15 orang.

Instrument dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengukur kelayakan modul dan respon siswa, maka disusun dan dikembangkan instrument penelitian dan teknik pengumpulan data. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) lembar validasi, dan (2) angket respon. Berikut akan dijabarkan tentang data yang diperoleh melalui penggunaan instrument dan teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini berisikan komponen-komponen dan instrumen yang dibutuhkan. Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai pendapat para ahli (validator) terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja peserta didik yang dirancang, sehingga menjadi acuan atau pedoman dalam merevisi rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja peserta didik yang disusun. Lembar validasi yang digunakan untuk rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja peserta didik yaitu :

1.1. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lembar validasi ini berisikan indicator dari masing-masing komponen, Validator diminta untuk menuliskan skor yang sesuai dengan melingkari angka pada baris dan kolom yang sesuai.

1.2. Lembar Validasi Modul

Lembar validasi ini berisikan indicator dari masing-masing komponen, Validator diminta untuk menuliskan skor yang sesuai dengan melingkari angka pada baris dan kolom yang sesuai. Validator juga diminta memberikan kesimpulan secara umum tentang lembar kerja peserta didik dengan kategori, tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, dan sangat valid.

2. Angket Respon

Angket dalam penelitian ini adalah angket respon siswa yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis realistik. Data diperoleh dengan cara siswa memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Respon siswa dikatakan positif apabila 75 % atau lebih siswa merespon dalam kategori menarik, senang dan jelas.

Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Validasi Ahli

Setelah lembar validasi untuk Rencana Pelaksana Pembelajaran, Modul. Diberi nilai oleh validator, selanjutnya akan dilakukan analisis data.

1.1. Analisis Data Hasil Validasi RPP

Kriteria penilaian lembar validasi RPP terdiri dari 5 kategori yaitu : sangat tidak baik (skor 1), tidak baik (skor 2), kurang baik (skor 3), baik (skor 4), dan sangat baik (skor 5). Selanjutnya, skor hasil penilaian validator untuk RPP

dianalisis berdasarkan rata-rata skor dan aspek yang dinilai dalam penilaian RPP.

1.2. Analisis Data Hasil Validasi Modul

Kriteria penilaian lembar validasi modul terdiri dari 5 kategori yaitu : sangat tidak baik (skor 1), tidak baik (skor 2), kurang baik (skor 3), baik (skor 4), dan sangat baik (skor 5). Selanjutnya, skor hasil penilaian validator untuk modul dianalisis berdasarkan rata-rata skor dan aspek yang dinilai dalam penilaian modul.

2. Analisis Kelayakan Modul

Metode analisis data yang digunakan untuk melihat kelayakan modul diperoleh berdasarkan perhitungan dengan menggunakan persentase kelayakan. Untuk memperoleh persentase kelayakan menggunakan teknik deskriptif persentase dengan rumus (Arikunto dalam Aminingsih dan Nur: 2020):

$$K = \frac{F}{N.I.R} \cdot 100\%$$

Keterangan :

K = Kelayakan modul

N = Skor tertinggi

R = Jumlah responden

F = Jumlah skor responden

I = Jumlah item

Berdasarkan kriteria tersebut, maka modul dikatakan layak apabila persentasenya $\geq 61\%$ dari semua aspek. Dalam penelitian yang akan dilakukan, lembar validasi ahli (modul) yang dilakukan oleh validator. Menurut Sugiyono (2009), secara teknis pengujian validitas instrument dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Indikator yang terdapat dalam kisi-kisi instrument validasi ahli dan, selain itu terdapat pula nomor butir item instrument sehingga pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis. 3. Analisis Data Respon Siswa terhadap Pembelajaran Trianto (2011:243) , persentase respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana: A : proporsional siswa yang memilih

B : jumlah siswa (responden)

Kriterianya adalah jika 80% atau lebih siswa merespon dalam kategori positif maka respon siswa dikatakan positif.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel yang telah dimodifikasi, seperti yang diuraikan pada bab III dengan produk yang dikembangkan adalah Modul, dengan tahapan define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Karena keterbatasan peneliti, penelitian hanya dilakukan sampai tahap develop (pengembangan). Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk mendeskripsikan kelayakan Modul dan respon siswa terhadap Modul. Hasil dari pengembangan Modul dapat dideskripsikan sebagai berikut :

Deskripsi Tahap Pendefinisian (Define)

1.1. Analisis Awal-Akhir (Font-End-Analysis)

Berdasarkan hasil observasi terhadap bahan ajar di MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak, menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran guru

hanya menggunakan metode lama, yaitu menjelaskan dengan sedikit tanya jawab, memberikan contoh soal dan latihan. Hal ini mengakibatkan siswa tidak percaya diri untuk menjawab soal yang diberikan oleh guru dan tidak adanya sosialisasi antara teman. Berhubungan dengan Modul, siswa MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak belum pernah menggunakan Modul dalam pembelajaran dikelas, dikarenakan guru lebih fokus mengajar dengan buku yang diberikan dari sekolah, sehingga pembelajaran menggunakan modul tidak pernah digunakan.

1.2. Analisis Siswa (Learner Analysis)

Karakteristik siswa kelas VII MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak yang ditelaah meliputi perkembangan kognitif, kemampuan akademi, latar belakang pengetahuan dan latar belakang sosial. Siswa kelas VII MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak rata-rata berusia 11-12 tahun. Jika dikaitkan dengan tahap kognitif menurut piaget, maka siswa kelas VII MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak berada pada tahap perkembangan operasional formal. Akan tetapi mereka sebenarnya berada dalam peralihan dari tahap perkembangan operasional konkret ke perkembangan operasional formal. Siswa pada usia ini masih memerlukan benda-benda konkret dalam pembelajaran matematika termasuk pengalaman keseharian mereka. Materi pembelajaran disusun dari hal-hal yang abstrak. Dilihat dari kemampuan akademik siswa kelas VII MTs Pondok Pesantren Ell-Firdaus Cikampak belum pernah mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan model STEM. Jadi pembelajaran dengan menggunakan model STEM masih tergolong baru bagi siswa.

1.3. Analisis konsep (Concept Analysis)

Materi Segiempat yang telah diajarkan terdiri persegi panjang dan persegi.

1.4. Analisis tugas (Task Analysis)

Analisis tugas diperoleh mengacu pada analisis konsep. Disamping itu rincian analisis tugas untuk materi aljabar merujuk pada kompetensi inti kompetensi dasar.

Deskripsi Tahap Perancangan (Design)

2.1. Penyusunan Modul

Pada modul berisikan kegiatan, soal, dan latihan. Kegiatan terdapat 2, soal tes terdiri dari 4 butir soal, dan latihan terdiri dari 2 di dalam modul kemudian untuk merancang masalah-masalah pada soal di modul disesuaikan pada setiap indikator pencapaian kompetensi dasar. Tiap butir soal memiliki penyelesaian jawaban.

2.2. Pemilihan Format (Format Selection)

Pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format-format modul yang telah ada, dimana format yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pembelajaran. Format untuk modul disesuaikan dengan prinsip, karakteristik dan langkah-langkah STEM.

1. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan panduan langkah-langkah guru dalam kegiatan belajar mengajar yang disusun dalam skenario pembelajaran model STEM tiap pertemuan.

2. Modul dibuat berwarna sehingga diharapkan siswa akan tertarik dan termotivasi dalam belajar sehingga siswa dapat memahami materi dan melakukan kegiatan.

2.4. Perancangan Awal (Initial Design)

Kegiatan yang dilakukan pada langkah ini adalah menyusun rancangan awal lembar kerja peserta didik.

1. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) telah disesuaikan dengan prinsip, karakteristik dan langkah-langkah STEM. RPP terdiri dari: standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi ajar, langkah-langkah pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, alat peraga dan sumber belajar dalam tiap pertemuan.

2. Modul ini dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah STEM berisikan masalah-masalah dari materi yang sedang dibahas dengan adanya guru atau tanpa bimbingan guru sehingga siswa dapat menarik kesimpulan. Didalam modul disediakan kotak-kotak tempat siswa mengerjakan soal.

Deskripsi Tahap Pengembangan (Develop)

3.1. Hasil Validasi Para Ahli

Draf yang dihasilkan oleh para validator. Validasi para ahli dilakukan untuk melihat validitas pembelajaran yang mencakup semua perangkat yang dikembangkan. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap perangkat pembelajaran.

3.1.1 Hasil Validasi dan Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Hasil validasi ahli terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran dapat diketahui bahwa diperoleh rata-rata total validator yaitu 3,7 dengan katagori hasil validasi yaitu "Baik". Setelah rencana pelaksanaan pembelajaran divalidasi, dilakukanlah revisi sesuai dengan kritik dan saran dari validator.

3.1.2 Hasil Validasi dan Revisi Modul

Hasil validasi ahli terhadap lembar kerja peserta didik dapat dapat diketahui bahwa diperoleh rata-rata total validator yaitu 3,4 dengan katagori hasil validasi yaitu "Baik". Setelah lembar kerja peserta didik divalidasi, dilakukanlah revisi sesuai dengan kritik dan saran dari validator.

3.2. Kelayakan Modul yang Dikembangkan dengan Model STEM

Dalam menentukan kelayakan Modul dilakukan dengan menghitung persentase dari hasil validasi Modul yang dilakukan 3 validator. Berdasarkan hasil di atas bahwa presentase hasil kelayakan Modul berbasis STEM yaitu : 70% oleh validator 1 dengan kategori hasil kelayakan yaitu : "Layak", 68% oleh validator 2 dengan kategori hasil kelayakan yaitu : "Layak", 70% oleh validator 3 dengan kategori hasil kelayakan yaitu : "Layak".

3.3. Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Modul

Angket respon siswa diisi oleh 15 siswa setelah mengikuti pembelajaran untuk materi segiempat dengan menggunakan modul. Respon siswa terhadap pembelajaran meliputi respon positif dan respon negative. Respon positif diketahui dari pernyataan siswa yang menyatakan senang terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran menggunakan lembar kerja peserta didik. Respon negative diketahui dari pernyataan siswa yang menyatakan tidak senang terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa pada tabel 4.7 di atas dapat dilihat bahwa hasil persentase dari aspek pertama persentase siswa yang menyatakan senang terhadap Modul 83,5%, siswa yang jelas terhadap tes soal 77%, kemudian siswa yang senang terhadap suasana belajar dan cara mengajar guru di kelas sebanyak 93%, selanjutnya siswa yang tertarik terhadap media pembelajaran yang digunakan guru dalam proses belajar 87% dan persentase siswa yang jelas terhadap bimbingan guru selama pembelajaran

sebanyak 87%. Secara keseluruhan respon siswa berada pada kategori positif. Maka berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap komponen lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dapat disimpulkan bahwa semua aspek mendapatkan respon yang positif sehingga dengan demikian komponen modul ini efektif untuk digunakan.

Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam mengembangkan modul dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel dan Semmel ditempuh melalui 4 tahapan yang selanjutnya lebih dikenal dengan singkatan 4D yaitu: define, design, develop, dan disseminate. Karena keterbatasan peneliti, penelitian dilakukan hingga tahap develop. Akhir dari pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa modul. Namun dalam modul ini harus diuji kualitasnya.

Tahap pengembangan pembelajaran dimulai dari tahap define. Tahap define berfungsi untuk menganalisis kebutuhan dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan. Tahap ini terdiri dari analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Analisis awal-akhir digunakan untuk mengetahui masalah umum yang dihadapi pada kegiatan pembelajaran matematika, analisis siswa digunakan untuk mengetahui karakteristik siswa, analisis tugas bertujuan untuk merinci Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang akan digunakan, analisis konsep merupakan analisis konsep utama yang terdapat dalam materi segiempat.

Tahap selanjutnya adalah design. Pemilihan Modul dan produksi versi awal mendasari aspek utama pada tahap design. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran berupa RPP, Modul. Selain itu juga dirancang instrument penelitian untuk mengukur kualitas RPP, Modul yang dikembangkan.

Tahap akhir pada penelitian ini adalah develop. Instrument penelitian divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengukur validitas RPP, Modul. Dan divalidasi oleh dosen ahli materi dan guru matematika sebelum digunakan pada uji coba lapangan.

1. Hasil Validasi Para Ahli

Modul yang telah disusun melalui tahapan define dan design diuji terlebih dahulu kevalidannya dengan menyerahkan semua komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan seperti rencana pelaksanaan pembelajaran modul kepada para ahli.

Dapat disimpulkan bahwa hasil validasi untuk masing-masing komponen perangkat pembelajaran berbasis realistik yang dikembangkan berada pada kategori "valid" dengan nilai rata-rata masing-masing komponen yaitu: RPP (3,7) dan Modul (3,4). Tetapi walaupun komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan, ada beberapa hal yang harus diperbaiki sesuai dengan catatan-catatan yang diberikan oleh tim ahli.

2. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan ini diberikan diakhir pembelajaran uji coba yang bertujuan untuk melihat atau mengetahui respon siswa setelah diterapkan modul dengan model pembelajaran STEM. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan positif dan negatif yang terdiri dari lima aspek pertanyaan.

Dari hasil angket respon yang diberikan kepada siswa merasa terbantu dan senang dengan modul yang dikembangkan, dengan kata lain respon yang diberikan siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan model ini sangat positif.

Dari hasil respon siswa ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul dengan model pembelajaran STEM dapat menumbuhkan minat dan ketertarikan siswa untuk memotivasi dirinya dalam pembelajaran matematika sehingga berdampak positif terhadap hasil belajarnya khususnya kemampuan pemecahan masalah siswa.

4. KESIMPULAN

Pengembangan Modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Dimana dihasilkan Modul pembelajaran matematik dengan pendekatan STEM, proses pengembangan perangkat pembelajaran ini dimulai dari tahapan define, design, develop dan diseminate. Pada tahapan design diperoleh Modul. Selanjutnya masuk ke dalam tahapan develop dengan memvalidasi RPP dan Modul kepada tim ahli sebanyak tiga orang ahli kemudian dihasilkan Modul yang telah di revisi, selanjutnya dilakukan ujicoba lapangan dan menghasilkan perangkat final.

1. Modul dengan pendekatan STEM telah memenuhi persyaratan yaitu hasil validasi oleh para ahli, menyatakan bahwa Modul yang dikembangkan dapat diterapkan atau digunakan dilapangan dengan sedikit atau tanpa revisi.

2. Modul yang telah dikembangkan telah memenuhi persyaratan yaitu Respon siswa terhadap lembar kerja peserta didik berbasis realistik yang dikembangkan sangat positif dengan persentase di atas 80%. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa modul dengan pendekatan STEM yang telah dikembangkan sudah memenuhi kategori efektif.

3. Berdasarkan analisis penilaian RPP oleh dosen ahli materi dan guru matematika diperoleh skor rata-rata 3.7 dari skor rata-rata maksimal 5,00 dengan klasifikasi baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa RPP yang dikembangkan telah sesuai dengan prinsip pengembangan RPP seperti yang tercantum pada K13 tentang Standar Proses. Selain itu RPP secara teknis telah memenuhi syarat minimal komponen RPP dan sesuai dengan penyusunan RPP berbasis realistik.

4. Berdasarkan analisis penilaian Modul oleh dosen ahli materi dan guru matematika diperoleh skor rata-rata 3,4 dari skor rata-rata maksimal 5,00 dengan klasifikasi sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Modul yang dikembangkan telah sesuai dengan prinsip pengembangan yang berbasis realistik terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

REFERENCES

- Adlim, M dkk. (2015). Pengembangan Modul Stem Terintegrasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol. 03, No.02, hlm 112-121.
- Affiah, N., Batubara, I. H., & Harahap, T. H. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Investigasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 7(2).
- Affiah, N., Harahap, E. M., & Nasution, D. Y. (2021). ANALISIS MAKNA SEMANTIK BAHASA JAWA TERHADAP BAHASA INDONESIA DI DESA HAPESONG BARU. *LINGUISTIK: Jurnal Bahasa dan Sastra*, 6(1), 66-77.
- Alfika, Ziyyan Alieffia dkk. (2019). Modul Stem Berbasis Pemecahan Masalah Dengan Tema Rumah Dome. *JPF. Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*. p-ISSN: 2337-5973 e ISSN: 2442-4838.

- Almuharomah, Farida Amrul dkk. (2019). Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal "Beduk" untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika. ISSN 2337-604X (print) ISSN : 2549-2764 (online) Vol 7 No 1
- Aminingsih dan Nur Izzati. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Stem Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP. Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika. Volume 2, No. 1, pp. 67-76. e-ISSN : 2684-7175 | p-ISSN 2685-9564.
- Amri, Z., & Hadi, R. (2020). Pembentukan Graf Berdasarkan Benda Langit (Bintang) dengan Selisih Nilai Magnitude Tertentu di OIF UMSU. Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan, 6(1), 24-33.
- Amri, Z., Aulia, A., Syella, A., Pratamal, H., & Ramadhani, S. (2018). PELABELAN HARMONIS GANJIL PADA GRAF $2S_n$ [(C) _4, n). EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial, 4(1).
- Azis, Z., Panggabean, S., & Sumardi, H. (2021). EFEKTIVITAS REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA SMP NEGERI 1 PAHAE JAE. Journal Mathematics Education Sigma [JMES], 2(1), 19-24.
- Batubara, I. H. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Pengembangan Silabus Pembelajaran Matematika pada Masa Pandemic Covid 19. Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran: JPPP, 1(2), 13-17.
- Batubara, I. H. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbantuan Software Geogebra. Journal Mathematics Education Sigma [JMES], 1(1).
- Batubara, I. H., & Ammy, P. M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. Biblio Couns: Jurnal Kajian Konseling dan Pendidikan, 1(2), 43-53.
- Cahyani, Annida Erin Miftakul dkk. (2020). Efektivitas E-Modul Project Based Learning Berintegrasi STEM Terhadap Kreativitas Siswa SMK. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika. ISSN (print) : 2549-9955 Vol 4 No 1. ISSN (online): 2549-9963 hal 15-22
- Daryanto. 2013. Penyusunan Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar. Yogyakarta: GAVA MEDIA.
- Harahap, T. H., Muslihuddin, R., & Afifah, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Sosial, 7(2).
- Harahap, L. S., & Prasetia, I. (2021). Pengaruh Pemberdayaan, Kualitas Kehidupan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Guru SMK di Padang Lawas. Jurnal Manajemen Pendidikan Dasar, Menengah dan Tinggi [JMP-DMT], 2(3).
- Haryati, F., & Sari, A. W. (2018). Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus FKIP UMSU. Intiqad: Jurnal Agama dan Pendidikan Islam, 10(1), 35-49.
- Haryati, F., & Sari, A. W. (2018). PENGARUH PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN SOFT SKILL MAHASISWA PADA MATA KULIAH KALKULUS FKIP UMSU. Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen, 1(1).
- Indraningtias, Diah Ayu dan Ariyadi Wijaya. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berorientasi Pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP. Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 6. No. 5.
- Irawan, E., & Prasetia, I. (2020). Manajemen Pengembangan Kurikulum (Studi Di Lab Site Balai Pengembangan Paud Dan Pendidikan Masyarakat Sumatera Utara). Jurnal Manajemen Pendidikan Dasar, Menengah dan Tinggi [JMP-DMT], 1(1).

- Irmita, Luthfia Ulva. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematic (Stem) Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimi*. Volum 2, Nomor 2.
- Laisnima, Lhony dan Tiurlina Siregar. (2020). Modul Pembelajaran Berbasis Science, Technology, Engineering And Mathematics (Stem) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Peserta Didik Pada Materi Redoks Dan Sel Elektrolisis. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*. ISSN 2338-3402 Vol 8, No 2, Halaman 84 – 90. EISSN 2623-226X.
- Lasmyati dan Idris Harta. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 9 – Nomor 2, (161-174). ISSN: 1978-4538.
- Mardhiyatirrahmah, Muchlas, & Marhayati. 2020. Dampak Positif Dan Faktor-Faktor YSang Mempengaruhi Penerapan Pendekatan Stem Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 6, Nomor 2, Agustus 2020, Halaman 78–88. E-ISSN: 2656–4564.
- Nasution, I. S., & Nur' Afifah, N. A. (2021). Peningkatan Kualitas Pengajaran Melalui Software Cabri 3D. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 1-6.
- Panggabean, S., Nasution, E., & Batubara, I. H. (2020). PKM Pelatihan Massive Online Open Course (Mooc) Berbasis Quizizz Bagi Guru Smp Dan Sma Satu Nusa Yayasan Abdurrahman Ayun Binjai. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 238-247.
- Panggabean, S., Nasution, E., & Batubara, I. H. (2020). PKM Pelatihan Massive Online Open Course (Mooc) Berbasis Quizizz Bagi Guru Smp Dan Sma Satu Nusa Yayasan Abdurrahman Ayun Binjai. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 238-247.
- Putri, L. A., & Panggabean, S. (2020). Efektifitas Model Pembelajaran Treffinger Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMP Istiqlal Deli Tua. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 1(1).
- Prastowo, Andi. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Sari, I. P., Al-Khowarizmi, A. K., & Batubara, I. H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, 2(1), 139-144.
- Siregar, Khairul Saleh dan Ladyvia Mutiara. (2019). Pengembangan Modul Reciprocal Teaching Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMK N 1 Percut Sei Tuan Tahun Pelajaran 2017-2018. *Seminar Nasional Matematika dan Terapan 2019* ISSN: 2721-3684 Volume 1, Desember, pp: 512-520.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Surabaya: Kencana.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif - Progresif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Utami, Taza Nur dkk. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*. Print ISSN: 2613-9073. Online ISSN: 2613-9081.
- Ufa, M., & Panggabean, S. (2020). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN CRH (COURSE REVIEW HORAY) DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS KEMAMPUAN BELAJAR MATEMATIKA. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 1(2), 78-83.
- Wastuti, S. N. Y., & Haryati, F. (2019). PENGARUH SELF-EFFICACY DAN COPING TERHADAP PERILAKU ASSERTIF MAHASISWA. *Biblio Couns: Jurnal Kajian Konseling dan Pendidikan*, 2(1), 54-60.