

## PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATERI *CROSS PRODUCT* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERKAIT KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

Iklimah Nur Azizah<sup>1)</sup>, Yuyu Laila Sulastri<sup>2)</sup>, Deti Ahmatika<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Nusantara  
email: [nurazizahiklimah21@gmail.com](mailto:nurazizahiklimah21@gmail.com)

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Nusantara  
email: [yuyu.ls1809@gmail.com](mailto:yuyu.ls1809@gmail.com)

<sup>3</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Nusantara  
email: [detiahmatika0502@gmail.com](mailto:detiahmatika0502@gmail.com)

### Abstract

*This research is motivated by the existence of a driving school program, the lack of teaching materials used in schools, and the difficulties of students in solving cross product problems, as well as learning that is only centered on educators. So it is necessary to develop cross product teaching materials whose learning is centered on students. The teaching material developed in this research is a cross product teaching module based on problem based learning related to mathematical problem solving abilities. This study aims to determine the level of validity, effectiveness, and practicality of teaching modules. The research method used is Design-based-Research (DbR) with the plomp model. Sources of data in this study are validators of media experts, material experts, students, respondents of mathematics teachers. Based on the results of the analysis carried out, it can be concluded that the teaching module developed is valid, small group trials are effective and the response from educators is very practical. It is recommended that further research be carried out on a large scale, using different mathematical abilities and learning models.*

**Keywords:** *Cross Product, Mathematical Problem Solving Ability, Problem Based Learning, Teaching Module*

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan keputusan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 1177/2020 menyebutkan bahwa tujuan program sekolah penggerak adalah untuk meningkatkan kompetensi dan karakter yang sesuai dengan profil pelajar pancasila, menjamin pemerataan kualitas pendidikan melalui program peningkatan kapasitas kepala sekolah yang mampu memimpin satuan pendidikan dalam mencapai pembelajaran yang berkualitas, serta menciptakan iklim kolaboratif bagi para pemangku kepentingan dibidang pendidikan. Sekolah penggerak memiliki tujuan untuk meningkatkan mutu pembelajaran agar lebih menarik maka kemampuan pendidik juga sebagai seorang yang profesional dalam persiapan pembelajaran sangat berpengaruh terhadap mutu pendidikan dan hasil yang dicapai peserta didik salah satunya yaitu dengan menyiapkan dan mengembangkan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang harus pendidik kembangkan dalam program sekolah penggerak yaitu modul ajar Pendidik perlu memahami konsep dan prinsip modul ajar agar proses pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Modul ajar memiliki peran penting dalam mengembangkan kecakapan abad 21 peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Matematika merupakan mata pelajaran wajib serta menjadi sorotan pada setiap jenjang pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa matematika memiliki peran yang sangat penting dalam dunia pendidikan serta memiliki ikatan dengan kehidupan sehari-hari manusia. Berdasarkan hasil wawancara kepada pendidik dan peserta didik di salah satu SMA swasta di Kabupaten Bandung, masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa matematika itu mata pelajaran yang sulit bahkan kebanyakan peserta didik tidak menyukai pelajaran matematika karena banyaknya rumus yang menjadi kendala dalam pembelajaran.

### Cara Sitasi:

Azizah, I., N., Sulastri, Y., L., Ahmatika, D. (2022). Pengembangan Modul Ajar Materi Cross Product Berbasis Problem Based Learning terkait Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *UJMES*, 7(2). 073-080. DOI: <https://doi.org/10.30999/ujmes.v7i2.2107>

Salah satu materi matematika yang dirasa masih sulit dipahami oleh peserta didik adalah materi vektor pada sub materi *cross product*. Berdasarkan hasil angket, peserta didik mengalami kesulitan untuk menyelesaikan soal *cross product* vektor dengan benar. Sehingga mengakibatkan nilai peserta didik tidak memuaskan. Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah *cross product*, disebabkan juga karena kurangnya peserta didik dalam memahami materi prasyarat untuk mempelajari vektor tersebut. Materi prasyarat merupakan materi penting yang harus peserta didik kuasai. Hal ini sejalan dengan pendapat Pazzani (Argarini, 2018:91) yang menyatakan bahwa pentingnya peserta didik dalam memahami kompetensi awal vektor karena akan mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam menguasai dan memahami konsep selanjutnya.

Selain itu bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut adalah buku paket yang diterbitkan oleh pemerintah dan jumlahnya tidak terlalu banyak. Kesan buku paket yang diterbitkan oleh pemerintah tersebut, kurang menarik sehingga membuat peserta didik malas untuk mempelajari matematika. Terlebih lagi, peserta didik berpendapat bahwa dengan hanya mengacu pada satu buku paket maka pembelajaran terasa kaku serta membuat peserta didik bingung dan bosan untuk pembelajarannya. Pendidik juga mengatakan bahwa, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika khususnya dalam menyelesaikan masalah materi *cross product* sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan.

Kemampuan matematis peserta didik dalam matematika yang masih dirasa dalam kategori rendah adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fitria dkk (2018) menyebutkan dalam hasil penelitiannya kemampuan peserta didik dalam hal kemampuan pemecahan masalah matematis masih rendah. Menurut Russefendi (Tunnajach dan Gunawan, 2021) bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi hal yang penting dalam matematika bukan hanya bagi mereka yang akan mendalami atau mempelajari matematika melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain ataupun dalam kehidupan sehari-hari.

Maka dari itu, pendidik harus menciptakan kegiatan pembelajaran yang dapat membuat mereka lebih mudah dalam memahami materi serta lebih aktif dalam pembelajarannya. Dalam proses pembelajaran salah satu strategi efektif yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran model *problem based learning*. Model *problem based learning* mampu mengarahkan peserta didik belajar secara aktif. Hal tersebut disebabkan karena pada model *problem based learning* peserta didik dibimbing untuk mengasah kemampuan memecahkan masalah matematisnya baik secara individu ataupun kelompok. Dengan demikian akan memungkinkan peserta didik belajar secara aktif dalam meningkatkan kemampuan matematisnya.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Pengembangan Modul Ajar Materi *Cross Product* Berbasis *Problem Based Learning* Terkait Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui : 1) tingkat validitas modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis; 2) tingkat efektivitas modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis; 3) tingkat kepraktisan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### a. Modul Ajar

Modul ajar menurut Widdiharto (2021 : 26), “Modul ajar ialah sejumlah alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik”. Sedangkan menurut kemendikbud ristek (2021), modul ajar merupakan salah satu jenis perangkat ajar untuk satuan pendidik yang dapat dipadankan dengan RPP plus. Karena, modul ajar memiliki komponen yang lebih lengkap dibanding RPP. Modul ajar juga disebut sebagai implementasi dari alur tujuan pembelajaran yang dikembangkan dari capaian pembelajaran.

Dari beberapa pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul ajar adalah salah satu perangkat pembelajaran yang disusun secara sistematis yang didalamnya termuat beberapa kegiatan serta komponen-komponen yang telah ditetapkan yang disajikan agar mempermudah pendidik dalam proses kegiatan pembelajaran dan peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan pendidik.

Tujuan modul ajar adalah menyusun dokumen yang mendeskripsikan perencanaan kegiatan proyek sebagai panduan bagi pendidik dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan tujuan penguatan profil pelajar pancasila dalam tema tertentu. Pendidik memiliki kemerdekaan untuk membuat sendiri, memilih dan memodifikasi modul ajar sesuai konteks, karakteristik, serta kebutuhan peserta didiknya. Pengembangan modul ajar sama halnya seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), namun

dilengkapi dengan berbagai materi pembelajaran, lembar aktivitas peserta didik, dan asesmen untuk mengecek ketercapaian tujuan pembelajaran.

Adapun komponen-komponen umum yang menjadi dasar dalam penyusunan modul ajar adalah sebagai berikut : 1) Informasi Umum :Identitas sekolah, Kompetensi awal, Profil pelajar pancasila, Sarana dan prasarana, Target peserta didik,, Model Pembelajaran; 2) Komponen Inti: Tujuan Pembelajaran, Pemahaman bermakna, Pertanyaan pemantik, Kegiatan pembelajaran, Asesmen, Pengayaan dan remedial. Refleksi peserta didik dan pendidik; 3) Lampiran: Lembar kerja peserta didik, Bahan bacaan pendidik dan peserta didik, Glosarium, Daftar pustaka.

### **b. Problem Based Learning**

Menurut Duch (Sofyan dkk, 2017 : 48), “*Problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan”. Adapun sintak model pembelajaran problem based learning beberapa ahli adalah sebagai berikut:

Menurut Rusman (2016 : 243) dalam pelaksanaan proses pembelajaran, langkah-langkah *dalam problem based learning* adalah: 1) Orientasi peserta didik pada masalah; 2) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar; 3) Membimbing pengalaman individual/kelompok; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan. Dengan langkah-langkah tersebut, peserta didik akan menggunakan penalarannya ketika dihadapkan pada suatu permasalahan, menyelidiki permasalahan kemudian mencoba menemukan solusinya. Pembelajaran pun akan berpusat pada peserta didik dan peserta didik dapat mengoptimalkan kemampuan berfikirnya.

### **c. Kemampuan Pemecahan Masalah**

Menurut Branca (Soemarmo dan Hendriana, 2014:23), pemecahan masalah matematis merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika bahkan proses pemecahan masalah matematis merupakan jantungnya matematika. Sedangkan menurut Sa’ad dan Ghani (Cahyani dan Setyawati, 2017) berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses yang harus dilakukan supaya mendapatkan penyelesaian tertentu dari sebuah masalah yang mungkin tidak didapat dengan segera. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan serta salah satu aspek yang mengajarkan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi.

Adapun beberapa Indikator kemampuan pemecahan masalah menurut para ahli diantaranya sebagai berikut : 1) Menurut Soemarmo dan Hendriana (2014:23) terdapat empat indikator kemampuan pemecahan masalah adalah sebagai berikut: a) Memahami masalah yang meliputi kemampuan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan; b) Merencanakan pemecahan masalah yang meliputi kemampuan menentukan teori yang cocok digunakan unruk menyelesaikan masalah dan menemukan unsur yang belum diketahui; c) Melaksanakan rencana pemecahan masalah yang meliputi kemampuan melakukan perhitungan dan memeriksa kebenaran tiap langkah; d) Menafsirkan hasil yang diperoleh yaitu mampu melakukan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan. 2) Menurut Budhi (Yohanes, 2019 : 29), indikator kemampuan peserta didik yang harus ditumbuh kembangkan agar peserta didik mampu dalam memecahkan masalah adalah : a) Kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika; b) Kemampuan untuk mencatat kesamaan, perbedaan, dan analogi; c) Kemampuan untuk mengidentifikasi elemen terpenting dan memilih prosedur yang benar. d) Kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan; e) Kemampuan untuk menaksir dan menganalisa; f) Kemampuan untuk memvisualisasi dan menginterpretasi kuantitas atau ruang; g) Kemampuan untuk melakukan generalisasi; h) Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui; i) Mempunyai kepercayaan diri yang cukup dan merasa senang terhadap matematika.

## **3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Design-based Research* (DbR). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu merujuk pada model *Plomp*. Menurut *Plomp* (Wildani dkk, 2020) penelitian pengembangan ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap penelitian pendahuluan, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Adapun

tahapan-tahapan penelitian pengembangan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut diuraikan sebagai berikut : 1) Tahap Penelitian Pendahuluan, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis konteks.; 2) Tahap pengembangan, pada tahap ini mulai dirancang modul ajar secara sistematis sesuai dengan komponen-komponen yang harus ada dalam modul ajar yang ditunjukkan untuk menghasilkan *prototipe* pembelajaran pada materi *cross product*. Modul ajar yang dihasilkan pada tahap ini dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh validator ahli media dan validator ahli materi.; 3) Tahap Penilaian, Pada tahap penilaian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul ajar dalam pembelajaran dengan implementasi terbatas dan respon pendidik terhadap kepraktisan modul ajar yang dikembangkan.

Sumber data pada penelitian ini yakni terdiri dari validator, kelompok kecil untuk uji coba dan responden pendidik. Validator dalam penelitian ini yaitu terdiri dari tiga validator yang ahli dalam bidangnya. Sedangkan responden dalam penelitian ini yaitu kelompok kecil yang di dalamnya terdiri dari 11 peserta didik kelas XI IPA 1 MA di salah satu kabupaten Bandung. Sedangkan responden untuk menilai kepraktisan modul ajar yang telah dikembangkan yakni guru mata pelajaran matematika yang terdiri dari empat pendidik. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, tes kemampuan pemecahan masalah, dan angket respon pendidik.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh hasil berupa data kualitatif. Proses penelitian pengembangan ini berdasarkan metode *Design-based Research* (DbR) dengan model plomp. Tahapan DbR menurut plomp yakni tahap penelitian pendahuluan, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Berikut deskripsi setiap langkah dalam penelitian pengembangan ini :

- a) Tahap Pendahuluan, pada tahap pendahuluan dilakukan untuk mengetahui permasalahan terkait pembelajaran matematika khususnya materi *cross product*. Pada tahap ini terdapat dua kegiatan yaitu : 1) Analisis Kebutuhan, dilakukan melalui angket dan wawancara informal mengenai pemahaman peserta didik terkait materi *cross product* dan bahan ajar yang digunakan. Hasil analisis angket respon dan wawancara dari peserta didik lebih dominan menganggap bahwa materi *cross product* itu sulit dipahami, bahan ajar yang digunakan sebagai referensi masih kurang tersedia serta metode pembelajaran berpusat pada pendidik. Sedangkan hasil wawancara dengan pendidik diperoleh bahwa hasil belajar peserta didik terkait materi *cross product* pada vektor masih kurang tercapai serta bahan ajar yang disediakan di sekolah hanya berupa buku teks dari pemerintah; 2) Analisis Konteks, Analisis konteks dilakukan dengan mengkaji silabus, RPP, capaian pembelajaran, menganalisis materi ajar *cross product* yang akan dikembangkan yang diperoleh dari buku-buku yang dijadikan sebagai referensi, menganalisis sintak *problem based learning*, dan indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan sumber dari artikel dan jurnal serta mengkaji komponen-komponen modul ajar.
- b) Tahap Pengembangan, pada tahap pengembangan ini peneliti merancang modul ajar dan merancang instrumen validasi. Modul ajar yang dikembangkan diusulkan terlebih dahulu ke pembimbing untuk dikoreksi yang selanjutnya dilakukan tahap validasi oleh ke tiga validator yang telah ditetapkan untuk memvalidasi modul ajar yang dikembangkan. Adapun data hasil validasi ahli media dan ahli materi dari ketiga validator sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Maks	Skor yang Diperoleh		Persentase		Rata-Rata	Kategori
			V1	V2	V1	V2		
Ukuran Modul	2	8	6	6	75%	75%	75%	Valid
Desain Sampul (cover)	7	28	21	23	75%	82%	79%	Valid
Desain Isi Modul	18	72	54	60	75%	83%	79%	Valid
Jumlah	27	108	81	89	75%	82%	79%	Valid

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Maks	Skor yang Diperoleh		Persentase		Rata-Rata	Kategori
			V1	V2	V1	V2		
Kelayakan Isi	21	84	79	68	94%	81%	88%	Sangat Valid
Kelayakan Penyajian	14	56	56	49	100%	88%	94%	Sangat Valid
Kelayakan Bahasa	13	52	52	42	100%	81%	90%	Sangat Valid
Jumlah	48	192	187	159	97%	83%	90%	Sangat Valid

Berdasarkan data hasil validasi ahli media dan ahli materi yang telah di sajikan pada tabel 1 dan 2 maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait pemecahan masalah matematis layak digunakan dalam uji coba terbatas.

- c) Tahap Penilaian, tahap penilaian ini dilakukan dengan cara uji coba terbatas. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui penilaian keefektifan pembelajaran menggunakan modul ajar dengan cara pemberian tes kognitif pada akhir pembelajaran. Sedangkan angket repon pendidik untuk mengetahui penilaian kepraktisan modul ajar yang dikembangkan.

Tabel 3. Hasil Penilaian Tes

PD	Skor								Jumlah Skor	Nilai	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8			
PD 1	9	9	8	9	7	12	10	2	66	88	Sangat Baik
PD 2	9	9	5	9	5	12	9	2	60	80	Baik
PD 3	9	9	8	9	7	12	11	2	67	89.3	Sangat Baik
PD 4	7	9	6	9	4	10	11	2	58	77.3	Baik
PD 5	7	9	4	9	4	11	11	1	56	74.7	Baik
PD 6	9	9	8	9	5	9	11	2	62	82.7	Baik
PD 7	9	9	6	9	8	11	11	2	65	86.7	Sangat Baik
PD 8	9	9	8	7	5	3	3	2	46	61.3	Cukup
PD 9	9	9	8	7	8	3	5	0	49	65.3	Cukup
PD 10	7	9	8	7	8	2	5	0	46	61.3	Cukup
PD 11	9	9	4	7	2	9	9	0	49	65.3	Cukup
Rata-Rata	8.45	9.00	6.64	8.27	5.73	8.55	8.73	1.36	58.3	77.7	Baik

Selain hasil uji coba secara terbatas pada tahap ini juga dilakukan analisis angket respon kepraktisan kepada guru mata pelajaran matematika untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul yang dikembangkan. Adapun hasil angket respon pendidik disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Hasil Angket Respon Pendidik

Aspek	Jumlah Skor yang diperoleh	Persentase
Tampilan	235	86%
Penyajian Materi	244	85%
Manfaat	134	84%
Jumlah	613	85%

Berdasarkan rekapitulasi hasil angket respon pendidik pada tabel 4 di atas, nilai rata-rata dari keempat responden diperoleh nilai persentase 85% dengan kategori sangat praktis.

## Pembahasan

Berdasarkan tujuan dalam penelitian ini, peneliti akan menjabarkan bagaimana tingkat validitas, keefektifitasan dan kepraktisan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan.

### 1) Validitas Modul Ajar

Validitas modul ajar dilakukan dengan menilai rancangan pengembangan modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* untuk mengetahui hasil validasi dari setiap validator ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. Validasi ahli media, dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas kegrafisan dari setiap aspek modul ajar. Menurut arigiyati dkk (2019) aspek yang dinilai dalam validasi ini yaitu aspek ukuran modul, desain sampul dan desain isi modul. Pada tabel 1 rata-rata hasil validasi ahli media dari ketiga aspek yang dinilai memperoleh persentase 79% termasuk kategori valid. Adapun rata-rata persentase dari kedua validator untuk setiap aspeknya yaitu aspek ukuran modul memperoleh 75% dengan kategori valid, aspek desain sampul (cover) memperoleh 79% dan aspek desain isi modul 79% dengan kategori valid. Maka dapat disimpulkan bahwa dari setiap aspek penilaian media kegrafisan modul ajar yang dikembangkan dapat dilakukan uji coba secara terbatas.

Namun demikian, dalam hal tersebut terdapat beberapa aspek yang menurut pendapat ahli media masih kurang diantaranya : pertama, pada aspek desain sampul modul menunjukkan bahwa ilustrasi sampul modul ajar masih kurang menggambarkan isi materi modul ajar sehingga validator ahli media memberikan saran perbaikan menambahkan ilustrasi pada sampul modul ajar depan yang menggambarkan isi materi. Kedua, pada aspek desain isi modul bidang cetak dan margin kurang proporsional sehingga validator memberikan saran untuk mengurangi margin kiri yang awalnya empat diubah menjadi tiga agar tidak terlalu lebar sisa kertasnya serta menambah ukuran huruf agar tidak terlalu kecil.

Sedangkan validasi materi, dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan materi yang disajikan dalam modul ajar yang dikembangkan. Validasi ahli materi ini terdiri dari tiga aspek yakni aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan bahasa. Pada tabel 2 rata-rata hasil validasi ahli materi dari kedua validator dapat dilihat bahwa semua aspek memperoleh rata-rata 90% dengan kategori sangat valid. Adapun persentase rata-rata dari kedua validator untuk aspek kelayakan isi memperoleh persentase 88% dengan kategori sangat valid, aspek kelayakan penyajian memperoleh rata 94% sangat valid, dan kelayakan bahasa memperoleh 90% termasuk kategori sangat baik.

Hasil validasi ahli materi dari kedua validator terdapat saran untuk beberapa aspek yang menurut validator harus diperbaiki terlebih dahulu yakni : pertama, pada penyajian motivasi pembelajaran masih kurang menunjukkan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan memperbaiki motivasi yang disajikan pertama agar tidak menimbulkan banyak penafsiran. Kedua, penulisan kata asing masih belum konsisten pada bagian komponen inti masih terdapat penulisan kata tidak ditulis miring. Ketiga, penyajian materi pada masalah satu menambahkan langkah-langkah penyelesaian dengan metode *sarrus* terlebih dahulu karena kemungkinan peserta didik butuh bimbingan secara langsung. Keempat, penyelesaian *cross product* dengan menggunakan metode ekspansi kofaktor matriksnya belum muncul sehingga tidak terlihat kaitannya dengan *cross product*. Berdasarkan hal tersebut, peneliti memperbaiki modul ajar yang dibuat agar materi yang disajikan dalam modul ajar lebih bagus.

### 2) Efektivitas modul ajar

Menurut Rochmad (2012) menyatakan bahwa indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model dikatakan efektif misalnya dapat dilihat dari komponen-komponen : hasil belajar peserta didik, aktivitas peserta didik, dan kemampuan peserta didik dalam matematika. Berdasarkan sumber tersebut efektivitas modul ajar dalam penelitian ini dilakukan melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Tes kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan berupa tes uraian. Soal-soal yang dibuat dalam tes ini dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah menurut Budhi (Yohanes, 2019) yakni terdiri dari sembilan indikator pemecahan masalah. Tes ini dilakukan diakhir pembelajaran setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis dari peserta didik memperoleh nilai rata-rata 77,7 dengan kategori baik. Hasil tes peserta didik memiliki hasil yang beragam yakni empat orang peserta didik memperoleh nilai dengan

kategori cukup dengan nilai 61,3 dan 65,3. Empat peserta didik memperoleh kategori baik dengan nilai 74,7; 77,36; 80 dan 82,7. Tiga peserta didik memperoleh kategori sangat baik dengan perolehan nilai 86,7; 88; dan 89,3. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian wahyuningtyas dan Suastika (2016) bahwa, penerapan modul dalam pembelajaran dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas, dan dengan hasil yang jelas. Hal ini juga mendukung hasil penelitian sulianto (2011) bahwa, belajar dengan modul dapat mengasah kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah pembelajaran matematika.

### 3) Kepraktisan Modul Ajar

Pada penelitian ini terdapat empat pendidik yang merupakan guru mata pelajaran matematika SMA yang memberikan respon terhadap kepraktisan. Hasil respon keempat pendidik dari aspek tampilan, penyajian materi, serta manfaat memiliki persentase kepraktisan sebesar 85% dengan kategori sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi *cross product*. Ini mengindikasikan bahwa pendidik terbantu dengan adanya modul ajar ini. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suastika dan Rahmawati (2019) bahwa, dengan adanya modul matematika yang dikembangkan pendidik tidak kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, modul ajar materi *cross product* berbasis *problem based learning* terkait kemampuan pemecahan masalah matematis yang dikembangkan memiliki tingkat validitas kategori valid, tingkat efektivitas modul ajar kategori baik, dan tingkat kepraktisan modul ajar sangat praktis.

## 6. REFERENSI

- Argarini, D. F. (2018). Analisis Pemecahan Masalah Berbasis Polya pada Materi Perkalian Vektor Ditinjau dari Gaya Belajar. *Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 91-100.
- Damayanti, N., & Kartini, K. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri. Mosharafa: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 107-118.
- Fitria, N. F. N., dkk. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP dengan Materi Segitiga dan Segiempat: Problem Solving Skill. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 49-57.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*.
- Rusman. (2016). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, hal 243.
- Sofyan, H., dkk. (2017). *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sumarmo, U & Hendriana, H. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung : PT Refika Aditama.
- Sulianto, J. (2011). Keefektifan Model Pembelajaran Kontekstual dengan Pendekatan Open Ended dalam Aspek Penalaran dan Pemecahan masalah pada materi segitiga di kelas VII. *Jurnal Pythagoras*, 5(2), 73-86.
- Tunnajach, N. F., & Gunawan, G. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berbasis Kontekstual pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Perbedaan Gender. *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 7-14.
- Wahyuningtyas, D.T. dan Suastika, I K. (2016). Developing Learning Modules of Numbers for Primary School Students Using Contextual Teaching and Learning Approach. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 1(2). 33-36.
- Widdiharto, R. (2021). Materi Pelatihan Program Sekolah Penggerak. Ringkasan Materi. Bandung : Pdf.
- Wildani, J., dkk. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Literasi Matematis Pada Materi Statistika. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 141-150.
- Yohanes, R. S. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Katolik Widya Mandala Madiun. *Jurnal Of The Indonesian Mathematics Education Society*.