

PENGEMBANGAN MODUL AJAR PENDAHULUAN VEKTOR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS BERBASIS *PROBLEM-BASED LEARNING*

Ismail Taufik Hidayah¹⁾, Yuyu Laila Sulastrri²⁾, Luki Luqmanul Hakim²⁾

¹ Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam nusantara
email: ismai260399@gmail.com

² Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam nusantara
email: yuyu.ls1809@gmail.com

³ Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam nusantara
email: luqman.hakim19@gmail.com

Abstract

This research was motivated by the change of the minister of education so that it had an impact on the use of the curriculum in education units where the new curriculum that emerged at this time was the independent curriculum. Where in this independent curriculum, the learning tools used by educators have many changes, one of which is the RPP in the independent curriculum being changed into Teaching Modules. Then the low creative thinking ability of students and the lack of understanding of students on vector introduction material so that the development of vector introduction material teaching modules is needed. The purpose of this study is to determine the level of validity, effectiveness and practicality of the development of teaching modules. The research method used is Design-based Research (DbR) with the Plomp model. The data sources in this study are material expert validators, media experts, and respondents. The instruments used in this research are material and media expert validation sheets as well as effectiveness and practicality questionnaires. The data obtained were analyzed using percentages which were interpreted according to their qualifications. Based on the results of the analysis carried out, it can be concluded that the development of teaching modules developed is valid, effective, and practical as well as the implementation of linkages with creative thinking skills in the complete category, and student responses meet positive criteria. It is recommended that further research be carried out on a large scale or using other mathematical abilities.

Keywords: *Teaching Module, Problem-Based Learning, Vector Material, Ability Creative Thinking*

1. PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan saat ini sudah menetapkan Program Merdeka Belajar sebagai salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Makarim mengungkapkan bahwa reformasi pendidikan di Indonesia tidak bisa dilakukan dengan hanya sekedar memakai pendekatan administratif (*administrative approach*), melainkan harus dilakukan transformasi budaya (*culture transformation*). Makarim (2020), menyatakan bahwa setiap unit pendidikan harus memiliki kapasitas untuk mengubah budaya sekolahnya menjadi berorientasi pada *culture of learning and innovation* alih-alih terfokus pada wilayah administrasi.

Makarim (2020), menyatakan bahwa Program Merdeka Belajar merupakan upaya pemerintah dalam meringankan beban administratif yang menghambat fleksibilitas sekolah dan pendidik dalam membuat sebuah inovasi. Melalui Merdeka Belajar, pendidik diharapkan mempunyai "*growth mindset*", sehingga pendidik mampu membuat berbagai inovasi pembelajaran yang efektif bagi peserta didik. Selain itu, dalam sudut pandang peserta didik, Merdeka Belajar diharapkan dapat menciptakan "*psychological safety*" dalam proses belajar sehingga kebiasaan bertanya, mencoba dan berkarya tumbuh dalam diri peserta didik tanpa harus khawatir untuk mengalami kegagalan.

Cara Sitasi:

Hidayah, I., T., Sulastrri, Y., L., Hakim, L., L. (2022). PENGEMBANGAN MODUL AJAR PENDAHULUAN VEKTOR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS BERBASIS PROBLEM-BASED LEARNING. *UJMES*, 7(2). 116-125. DOI: <https://doi.org/10.30999/ujmes.v7i2.2132>.

Pergantian Menteri Pendidikan membuat banyak perubahan dan tambahan program-program baru yang mulai diterapkan dalam sistem pendidikan saat ini. Dengan harapan dapat memudahkan dan mengefektifkan proses belajar mengajar di sekolah. Salah satu program yang dicetuskan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu dengan diterbitkannya Program Sekolah Penggerak dengan sasaran seluruh sekolah di Indonesia baik sekolah negeri maupun sekolah swasta. Menurut (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 1177, 2020: 2) tentang Program Sekolah Penggerak menjelaskan bahwa program sekolah penggerak bertujuan untuk: 1) meningkatkan kompetensi dan karakter yang sesuai dengan profil pelajar pancasila. 2) menjamin pemerataan kualitas pendidikan melalui program peningkatan kapasitas kepala sekolah yang mampu memimpin satuan pendidikan dalam mencapai pembelajaran yang berkualitas. 3) membangun ekosistem pendidikan yang lebih kuat yang berfokus pada peningkatan kualitas. 4) menciptakan iklim kolaboratif bagi para pemangku kepentingan di bidang pendidikan baik pada lingkup sekolah, pemerintah daerah, maupun pemerintahan.

Dengan adanya program sekolah penggerak maka para pendidik dan calon pendidik dituntut untuk dapat membuat rencana dan rancangan pembelajaran yang sesuai dengan kebijakan sekolah penggerak yang mengacu pada profil pelajar pancasila sebagai upaya penguatan kompetensi dan karakter peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran, dalam hal ini disebut dengan prinsip pembelajaran yang terdiferensiasi sesuai dengan tahap perkembangan dan kebutuhan peserta didik. Akan tetapi, tujuannya tetap mengacu pada pemahaman kompetensi literasi dan numerasi serta profil pelajar pancasila, untuk itu perlu dipersiapkan modul ajar sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik.

Dalam proses pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik, demi tercapainya suatu tujuan pembelajaran dan sesuai dengan program sekolah penggerak perlu adanya suatu media yang dapat mendukung proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan setidaknya dapat memberikan kebebasan dan keleluasaan kepada peserta didik untuk berpikir secara aktif sehingga peserta didik dapat menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi. Penggunaan media pembelajaran yang tepat sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik, salah satunya yaitu penggunaan modul ajar. Menurut Prastowo (2015: 106), mengemukakan bahwa “modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia peserta didik, agar dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan minimal dari guru”.

Pembelajaran dengan menggunakan modul akan lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pembelajaran lainnya karena pembelajaran dengan modul berfokus pada peserta didik sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dan menemukan berbagai gagasan atau ide untuk memecahkan berbagai masalah, pembelajaran ini akan mempermudah peserta didik dalam memahami dan mendalami materi yang disampaikan sehingga tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai.

Dalam pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) salah satu materi yang dipelajari oleh peserta didik yaitu materi vektor, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pendidik di SMA yang berada di Kabupaten Bandung diperoleh informasi bahwa mata pelajaran vektor ini termasuk mata pelajaran yang kurang diminati oleh para peserta didik, pada materi ini peserta didik seringkali mendapatkan kesulitan dalam menyelesaikan suatu permasalahan terutama ketika diberikan permasalahan dalam bentuk soal cerita. Selain daripada itu, motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran mengenai materi vektor masih kurang, hal ini terlihat dari proses pembelajaran yang cenderung terfokuskan kepada pendidik yang menjadi sumber utama dalam proses pembelajaran, sehingga memicu kurangnya keaktifan dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi segala permasalahan dalam 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 berpikir kreatif matematisnya baik secara individu ataupun kelompok. Dengan demikian akan memungkinkan peserta didik belajar secara aktif demi meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia cenderung masih rendah, terbukti dari kurangnya keinginan para peserta didik dalam memecahkan dan menyelesaikan suatu masalah pada

latihan soal matematika. Penyebab hal tersebut adalah proses pembelajaran matematika yang dilakukan oleh peserta didik cenderung menghafal rumus, meniru contoh soal yang diberikan oleh pendidik, dan kurangnya peserta didik dalam memahami materi sehingga setiap kali diberikan soal matematika yang berbeda, peserta didik belum mampu mengerjakan soal tersebut. Sehingga perlu dikembangkan modul ajar ini terkait kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, Menurut Munandar (2009), menyatakan bahwa salah satu kecakapan hidup yang harus dimiliki di abad 21 adalah kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan atau proses berpikir untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah. Sedangkan menurut Talajan (2012), mengungkapkan bahwa kreativitas merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru (produk kreatif). Kreativitas harus dikembangkan dalam proses pembelajaran karena dengan kreativitas, seseorang dapat menentukan berbagai kemungkinan dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Pengembangan Modul Ajar Pendahuluan Vektor Terkait Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berbasis *Problem-Based Learning*”. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut: 1) Mengetahui tingkat validitas modul ajar pendahuluan vektor terkait kemampuan berpikir kreatif berbasis *problem-based learning*; 2) Mengetahui tingkat keefektifan modul ajar pendahuluan vektor terkait kemampuan berpikir kreatif matematis berbasis *problem-based learning*; 3) Mengetahui tingkat kepraktisan modul ajar materi pendahuluan vektor berbasis *problem-based learning* terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik SMA kelas X.

2. KAJIAN PUSTAKA

a. Modul Ajar

Menurut Daryanto (2013: 1), menyatakan bahwa “Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis yang di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar dengan terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai materi belajar, dan evaluasi”. Adapun menurut Prastowo (2013: 104), menyatakan bahwa “Modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan pendidik”.

Dari beberapa pengertian para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul ajar adalah salah satu perangkat pembelajaran yang disusun secara matematis yang di dalamnya termuat beberapa kegiatan serta komponen-komponen yang telah ditetapkan yang disajikan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri meskipun tanpa adanya bantuan dan arahan dari pendidik.

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut Prastowo (2015: 108) antara lain: 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru; 2) Agar peran seorang guru tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran; 3) Melatih kejujuran peserta didik; 4) Mengakomodasi berbagai tingkat belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepata belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta dapat menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Sebaliknya, bagi yang lambat maka mereka dipersilakan atau bisa untuk mengulangnya kembali; 5) Peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang sudah dipelajari.

Berdasarkan paparan Prastowo (2015:108) maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pembuatan modul ajar adalah agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan dari seorang pendidik sehingga peran pendidik tidak terlalu dominan dalam proses pembelajaran serta peserta didik dapat mengukur kemampuannya sendiri dalam penguasaan materi yang telah dipelajari.

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*

Problem-Based Learning merupakan strategi dalam melakukan proses pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik pada berbagai permasalahan-permasalahan praktis sebagai langkah awal

dalam proses pembelajaran, dengan kata lain peserta didik diberikan permasalahan terlebih dahulu dan belajar melalui permasalahan tersebut. Menurut Syahrir dan Susilawati (2015: 164), menyatakan bahwa Pembelajaran berbasis masalah mengutamakan proses pembelajaran, dimana tugas pendidik harus menggunakan proses pembelajaran yang akan menggerakkan peserta didik menuju kemandirian, kehidupan yang lebih luas, dan belajar sepanjang hayat. Lingkungan belajar yang dibangun pendidik harus mendorong cara berpikir reflektif, evaluasi kritis, dan cara berpikir yang berdaya guna. *Problem-Based Learning* juga merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif sehingga dapat memicu kondisi belajar yang terfokuskan kepada peserta didik untuk menciptakan pembelajaran yang aktif demi meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

c. Kemampuan Berpikir Matematis

Kemampuan berpikir matematis merupakan suatu kemampuan berpikir peserta didik untuk menemukan gagasan yang berbeda, tidak umum dan membuahkan hasil yang tepat dan benar. Berpikir kreatif peserta didik sangatlah penting dan merupakan kemampuan yang dibutuhkan sebagai modal untuk menghadapi perkembangan dunia yang sekarang ini semakin maju. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sumarmo (Anggraeni et al., 2018), yang menyatakan bahwa pentingnya keterampilan kreatif dilatihkan kepada siswa, dimana hal tersebut untuk memenuhi kebutuhan masa sekarang dan masa yang akan datang yang merupakan dua arah pengembangan dari tujuan pendidikan matematika.

Adapun indikator berpikir kreatif menurut beberapa ahli diantaranya sebagai berikut: 1) Menurut Maharani (2014) mengungkapkan indikator kemampuan berpikir kreatif terdiri dari 4 point, yaitu: a) Kelancaran (*fluency*), termasuk memecahkan masalah dan memberi banyak jawaban atas masalah atau memberikan banyak contoh atau pernyataan terkait situasi matematika; b) Fleksibilitas (*flexibility*), meliputi kemampuan menggunakan berbagai macam strategi pemecahan masalah; c) Orisinalitas (*originality*), termasuk menggunakan strategi yang baru, unik, atau tidak biasa untuk memecahkan masalah; d) Elaborasi (*elaboration*), termasuk kemampuan menjelaskan secara detail. 2) Menurut Guilford (Suryana, 2019) mengungkapkan indikator kemampuan berpikir kreatif terdiri dari 5 point, yaitu: a) Kepekaan (*problem sensitivity*), yaitu kemampuan untuk menanggapi suatu masalah; b) Kelancaran (*fluency*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan; c) Keluwesan (*flexibility*), yaitu kemampuan untuk mengemukakan bermacam-macam pendekatan terhadap masalah; d) Keaslian (*originality*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan gagasan yang relatif baru; serta e) Elaborasi (*elaboration*), yaitu kemampuan untuk merinci suatu masalah sehingga menjadi lengkap dapat berupa tabel, grafik, gambar, model, dan kata-kata agar diperoleh solusi. 3) Menurut Filsaime (Nurlaela, 2019), berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a) Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas; b) Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang; c) Originalitas (*originality*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya, misalnya yang berbeda dari yang ada di buku atau berbeda dari pendapat orang lain; d) Elaborasi (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detail dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai. Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti menggunakan indikator berpikir kreatif yang merujuk kepada pendapat Maharani, Munandar, dan Filsaime.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan *Design-Based-Research* (DBR) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu. Pengertian *Design Based Research* (DBR) menurut Plomp (2013: 15) *design research* adalah:

Design research adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang juga bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangan (seperti proses belajar, lingkungan belajar dan sejenisnya) dengan tujuan untuk mengembangkan atau memvalidasi teori.

Metode ini cocok digunakan dalam penelitian ini karena produk yang dikembangkan dari penelitian ini merupakan modul ajar pada materi pendahuluan vektor. Salah satu kelebihan dari DBR, metode ini dapat menyelesaikan masalah individual maupun yang melibatkan banyak orang (Gerber dkk, 2014). Setelah produk selesai dibuat selanjutnya dilakukan pengujian kelayakan, kepraktisan dan keefektifan produk tersebut.

Desain pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu desain model *Plomp*. Penggunaan Model *Plomp* di pandang lebih luwes dan fleksibel dibandingkan dengan model lainnya. model pengembangan *Plomp* (2013, p.17) yang terdiri dari tiga tahapan yaitu *preliminary research phase* (tahap penelitian awal), *development or prototyping phase* (tahap pengembangan), dan *assessment phase* (tahap penilaian). Selanjutnya, prosedur pengembangan modul ajar pendahuluan vektor terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik menggunakan model *plomp* dapat diuraikan sebagai berikut: 1) *preliminary research phase*, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis konteks; 2) *development or prototyping phase*, pada tahap ini dilakukan perancangan modul ajar sesuai komponen-komponen yang harus ada pada modul ajar materi pendahuluan vektor. Kemudian modul ajar yang telah selesai dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing I dan pembimbing II untuk dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan ahli media; 3) *assessment phase*, pada tahap ini dilakukan penilaian untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan modul ajar yang telah dikembangkan dengan melakukan uji terbatas dan respon pendidik.

Sumber data dari penelitian ini terdiri dari validator, kelompok uji coba terbatas dan responden pendidik. Validator terdiri dari tiga validator yaitu validator I dan II merupakan dosen Pendidikan Matematika FKIP UNINUS dan validator III merupakan guru mata pelajaran matematika SMA kelas X. Sedangkan responden dalam penelitian ini yaitu kelompok kecil yang di dalamnya terdiri dari 10 peserta didik kelas XI MIPA SMAS 2 PGRI Kota Bandung. Sedangkan responden untuk menilai kepraktisan modul ajar yang telah dikembangkan yakni guru mata pelajaran matematika yang terdiri dari tiga pendidik. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, tes kemampuan berpikir kreatif, dan angket respon pendidik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Setelah proses pengembangan modul ajar selesai dilaksanakan maka diperoleh beberapa hasil penelitian berupa data kualitatif yakni penilaian, kritik dan saran dari para ahli materi dan media serta hasil dari tes soal kemampuan berpikir kreatif. Pada bagian ini akan dideskripsikan setiap tahapan dalam proses pengembangan modul ajar. Proses penelitian dilakukan berdasarkan metode *Design-based Research* (DbR) dengan model *Plomp*. Prosedur pengembangan yang telah dilakukan yaitu tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*), tahap pengembangan (*prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Berikut penjelasan mengenai tahap-tahap pengembangan modul ajar pada materi pendahuluan vektor terkait kemampuan berpikir kreatif matematis.

- a) Tahap Pendahuluan, langkah awal dari penelitian model *Plomp* adalah *Preliminary Research* atau penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menganalisis dan mengumpulkan informasi terkait permasalahan peserta didik dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi pendahuluan vektor. Pada sub tahapan *Preliminary Research* terdapat analisis kebutuhan dan analisis konteks, dalam hal ini peneliti menelaah silabus untuk materi pendahuluan vektor. Peneliti menganalisis kebutuhan pembelajaran berdasarkan Capaian Pembelajaran yang termuat pada kurikulum sekolah penggerak, selanjutnya peneliti menganalisis konteks pembelajaran materi pendahuluan vektor yang diperoleh dari buku *Aljabar Linear Elementer* (Anton, H. 1987), *Matrik, Vektor dan Program Linier* (Indriati, K. 2019) yang dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif. Capaian Pembelajaran dari materi pendahuluan vektor yang termuat pada kurikulum penggerak adalah fase F+ yaitu peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Selanjutnya adalah perumusan kisi-kisi Lembar Kerja Peserta Didik, kisi-kisi asesmen atau tes kemampuan berpikir kreatif dan kisi-kisi tugas ranah psikomotor yang tersusun dari capaian

pembelajaran dan indikator kemampuan berpikir kreatif dengan memperhatikan tingkatan kemampuan kognitif pada taksonomi bloom. Indikator kemampuan berpikir kreatif dalam penelitian ini adalah indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Maharani (2014), Munandar (Prasetyo, A.D & Mubarakah, 2014), dan Filsaime (Nurlaela, 2019) diantaranya sebagai berikut: 1) Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas. 2) Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang. 3) Originalitas (*originality*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya, misalnya yang berbeda dari yang ada di buku atau berbeda dari pendapat orang lain. 4) Elaborasi (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detail dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai.

- b) Tahap Pengembangan, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu merancang dan membuat modul ajar yang akan dikembangkan, modul ajar yang dikembangkan berdasarkan pada penelitian pendahuluan, analisis kebutuhan dan analisis konteks. Selanjutnya modul ajar yang telah dikembangkan akan divalidasi oleh para validator. Berikut merupakan data hasil validasi ahli materi dan ahli media dari para validator:

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Maks	Skor Yang Diperoleh			Persentase			Rata-Rata	Kategori
			V1	V2	V3	V1	V2	V3		
Kelayakan Isi	14	56	40	48	52	71,4%	85,7%	92,9%	83,3%	Valid
Kelayakan Penyajian	17	68	55	56	65	80,9%	82,4%	95,6%	86,3%	Sangat Valid
Kelayakan Bahasa	10	40	30	30	35	75%	75,0%	87,5	79,2%	Valid
Jumlah	41	164	125	134	152	76,2%	81,7%	92,7%	83,5%	Valid

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor Maks	Skor Yang Diperoleh			Persentase			Rata-Rata	Kategori
			V1	V2	V3	V1	V2	V3		
Ukuran Modul	2	8	6	8	8	75%	100%	100%	91,7%	Sangat Valid
Desain Sampul Modul	7	28	22	23	26	78,6%	82,1%	92,9%	84,5%	Valid
Desain Modul	18	72	55	58	68	76,4%	80,6%	94,4%	83,8%	Valid
Jumlah	27	108	83	89	102	76,9%	82,4%	94,4%	84,6%	Valid

Berdasarkan hasil validasi dari para validator sebagaimana disajikan pada tabel 1 dan 2, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar materi pendahuluan vektor berbasis *Problem-Based Learning* terkait kemampuan berpikir kreatif matematis layak untuk dilakukan uji coba terbatas.

- c) Tahap Penilaian, pada tahap ini dilakukan penilaian dengan cara uji terbatas kepada peserta didik guna untuk mengetahui penilaian keefektifan pembelajaran dengan menggunakan modul ajar yang telah dikembangkan dengan cara memberikan tes kemampuan berpikir kreatif diakhir pembelajaran. sedangkan untuk mengetahui kepraktisan modul ajar dilakukan dengan cara memberikan angket respon kepada pendidik. Adapun tabel hasil tes kemampuan berpikir kreatif adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

PD	Skor No Soal				Jumlah	Nilai	Kategori
	1	2	3	4			
PD 1	1	4	4	3	12	75,0	Tuntas
PD 2	3	4	4	3	14	87,5	Tuntas
PD 3	2	4	4	2	12	75,0	Tuntas
PD 4	3	3	4	3	13	81,3	Tuntas
PD 5	3	4	4	3	14	87,5	Tuntas
PD 6	3	4	4	2	13	81,3	Tuntas
PD 7	2	4	3	3	12	75,0	Tuntas
PD 8	3	4	4	4	15	93,8	Tuntas
PD 9	3	3	4	2	12	75,0	Tuntas
PD 10	2	4	4	3	13	81,3	Tuntas
Rata-Rata	2,5	3,8	3,9	2,8	13	81,3	Tuntas

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:

Tabel 4. Hasil Angket Respon Pendidik

Responden	Jumlah Skor Yang Diperoleh	Skor Maks	Persentase	Kategori
1	151	180	83,9%	Praktis
2	162	180	90,0%	Sangat Praktis
3	168	180	93,3%	Sangat Praktis
Rata-Rata	160,3	180	89,1%	Sangat Praktis

Berdasarkan rekapitulasi hasil angket respon pendidik pada tabel 4 di atas, nilai rata-rata dari keempat responden diperoleh nilai persentase 89,1% dengan kategori sangat praktis.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan diatas, diperoleh modul ajar materi pendahuluan vektor berbasis *Problem-Based Learning* terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sehingga pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses tahapan pengembangan modul ajar materi pendahuluan vektor berbasis *Problem-Based Learning* terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Berikut peneliti sajikan pembahasan dari validitas modul ajar, efektivitas modul ajar dan kepraktisan modul ajar.

1) Validasi Modul Ajar

Validator yang melakukan validasi terhadap pengembangan modul ajar materi pendahuluan vektor berbasis *Problem-Based Learning* terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik berjumlah tiga orang ahli, yaitu validator I dan II merupakan dosen matematika dari FKIP UNINUS dan validator III merupakan guru mata pelajaran matematika SMA kelas X. Validasi dilakukan dengan menilai rancangan dari pengembangan modul ajar materi pendahuluan vektor. untuk mengetahui hasil validasi dari setiap validator ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. 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 1 persentase rata-rata dari ketiga validator untuk aspek kelayakan isi memperoleh persentase 83,3% dengan kategori valid, aspek kelayakan penyajian memperoleh rata 86,3% sangat valid, dan kelayakan bahasa memperoleh 79,2% termasuk kategori valid. Kemudian jumlah rata-rata hasil validasi ahli materi dari ketiga validator dapat dilihat bahwa semua aspek memperoleh rata-rata 83,5% dengan kategori valid.

Kemudian 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 2 rata-rata persentase dari ketiga validator untuk setiap aspeknya yaitu aspek ukuran modul memperoleh 91,7% dengan kategori sangat valid, aspek desain sampul (cover) memperoleh 84,5% dan aspek desain isi modul 83,8% dengan kategori valid. Jumlah rata-rata hasil validasi ahli media dari ketiga aspek yang dinilai memperoleh persentase 84,6% termasuk kategori valid. Maka dapat disimpulkan bahwa dari setiap aspek penilaian media kegrafisan modul ajar yang dikembangkan dapat diujicobakan dilapangan dengan sedikit revisi. Revisi ini mengacu pada beberapa saran dan komentar dari para validator demi penyempurnaan modul ajar yang dikembangkan. Setelah selesai melakukan revisi kemudian dilakukan implementasi secara terbatas kepada peserta didik.

2) Efektivitas modul ajar

Pada penelitian ini terdapat 10 orang peserta didik yang menjadi subjek ujicoba terbatas, kegiatan dipusatkan untuk menganalisis apakah modul ajar yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan yang efektif dalam meningkatkan kualitas dan prestasi belajar peserta didik. Menurut Rochmad (2012: 70) mengatakan 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 metamatika”. Berdasarkan

sumber tersebut efektivitas modul ajar dalam penelitian ini dilakukan melalui tes kemampuan berpikir kreatif matematis.

Tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang dilakukan berupa tes uraian. Soal-soal yang dibuat dalam tes ini dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif menurut Maharani (2014), Munandar (Prasetyo, A.D & Mubarakah, 2014), dan Filsaime (Nurlaela, 2019) yakni terdapat empat indikator diantaranya sebagai berikut: 1) Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas. 2) Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang. 3) Originalitas (*originality*) adalah kemampuan untuk mengeluarkan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya, misalnya yang berbeda dari yang ada di buku atau berbeda dari pendapat orang lain. 4) Elaborasi (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detil dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai.

Tes ini dilakukan diakhir pembelajaran setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar. Hasil rata-rata keseluruhan tes kemampuan berpikir kreatif matematis dari peserta didik memperoleh nilai 81,3 dengan kategori tuntas berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang berlaku disekolah SMA tempat penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti berjalan dengan baik.

3) Kepraktisan Modul Ajar

Pada penelitian ini terdapat tiga pendidik yang merupakan guru mata pelajaran matematika SMA yang memberikan respon terhadap kepraktisan modul ajar yang dikembangkan. Hasil respon ketiga pendidik dari aspek tampilan, penyajian materi, serta manfaat memiliki persentase kepraktisan sebesar 89,1% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pendahuluan vektor dan mendapatkan respon positif dari pendidik yang merasa terbantu dengan adanya modul ajar yang dikembangkan. 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

- Anggraeni, I., Hendriana, H., & Zanthly, L. S. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Melalui Pendekatan Open Ended, 1(5), 903–914.
- Anton, H. (1987). *Aljabar Linear Elementer*. Jakarta: Erlangga.
- Arigiyati dkk. (2019). Validasi Instrumen Modul Komputasi Matematik. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, vol 2, hal 23-29.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Indriati, K. (2019). *Matriks, Vektor, dan Program Linier*. Jakarta: Unika Atma Jaya.
- Kemendikbudristek. (2020). *Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 1117 Tahun 2020 Tentang Program Sekolah Penggerak*. Sekretariat negara. Jakarta.
- Maharani, H. (2014). Creative Thinking In Mathematics: Are We Able To Solve Mathematical Problems In A Variety Of Way? *International Conference on Mathematics, Sciense, and Education*.
- Makarim, A. N. (2020). Pemaparan program guru dalam peluncuran merdeka belajar episode 5 tentang “Guru Penggerak.” <https://youtu.be/X6vP4AkEsLM>.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Nurlaela, L. dkk. (2019). *Strategi Belajar Berpikir Kreatif* (Tim (ed.); Revisi). Media Guru.

- Prasetyo, A.D & Mubarokah, L. (2014). Berpikir Kreatif Siswa dalam Penerapan Model Pembelajaran Berdasar Masalah Matematika. *Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2. <http://lppm.stkipgri-sidoarjo.ac.id/files/Berpikir-Kreatif-Siswa-Dalam-Penerapan-Model-Pembelajaran-Berdasar--Masalah-Matematika.pdf>.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research*. Enschede. Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*.
- Suastika & Rahmawati. (2019). "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual". *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*. 4(2), 58-61.
- Suryana, A. & S. (2019). Advanced Mathematical Thinking dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Lanjut. *Kajian Pendidikan Matematika*, 5.
- Syahrir dan Susilawati, (2015). *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Siswa SMP*. Mandala Nursa: Jurnal Pendidikan, hal 165.
- Talajan, G. (2012). *Muenumbuhkan Kreativitas & Prestasi Guru*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo.