



DESAIN MODUL MATEMATIKA BERBASIS TEORI VAN HIELE UNTUK MENSTIMULASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Rieza Indriani*, Bambang Priyo Darminto, Riawan Yudi Purwoko,*****

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Muhammadiyah Purworejo

e-mail: [*rezaindri9@gmail.com](mailto:rezaindri9@gmail.com); [**bambangpdc115@gmail.com](mailto:bambangpdc115@gmail.com); [***riawanyudi@umpwr.ac.id](mailto:riawanyudi@umpwr.ac.id)

Diserahkan: 27 Agustus 2020; Diterima: 26 September 2020; Diterbitkan: 30 April 2021

Abstrak. Penelitian ini berfokus pada desain modul matematika dengan fase belajar Van Hiele. Perancangan modul dilakukan karena belum adanya modul berbasis Teori Van Hiele untuk materi segi empat. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan desain modul matematika berbasis Teori Van Hiele untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa serta mengetahui kevalidan dan kepraktisan modul. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE) sampai pada tahap *development* sehingga dihasilkan desain modul matematika berbasis Teori Van Hiele pada materi segi empat. Fase belajar pada modul dirancang sesuai fase belajar Van Hiele yaitu informasi, orientasi terarah, uraian, orientasi bebas, dan integrasi. Pada desain modul tersebut, dilengkapi dengan stimulasi atau perintah yang bertujuan untuk menemukan konsep dan memandu siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul dilengkapi dengan materi dan tugas diskusi yang dikaitkan dengan indikator kemampuan berpikir kritis sehingga dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. Pada tahap *development* dilakukan validasi produk oleh ahli materi dan ahli media serta uji coba terbatas untuk mengetahui kepraktisan modul dengan memberikan angket respon kepada guru dan siswa. Hasil dari uji kevalidan yaitu 94% untuk validasi materi dan 93% untuk validasi media. Sedangkan hasil uji kepraktisan yaitu 85%. Berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa modul memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan dengan kategori sangat valid dan sangat praktis sehingga dapat digunakan pada uji coba secara klasikal. Modul mempunyai potensi positif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa karena stimulasi yang terdapat pada modul sangat kuat dengan fase belajar sesuai materi serta dikaitkan dengan indikator berpikir kritis.

Kata kunci: Teori Van Hiele, Modul Matematika, Kemampuan Berpikir Kritis.

Abstract. This study focuses on the design of the mathematics module with Van Hiele's learning phase. The module design was carried out because there was no Van Hiele theory-based module for rectangular material. The purpose of this research is to design a mathematics module based on Van Hiele's theory to stimulate students' critical thinking skills and to find out the validity and practicality of the module. This research is a development research using the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) model until the development stage so that a mathematical module design based on Van Hiele's theory is produced on rectangular material. The learning phase in the module is designed according to Van Hiele's learning phase, namely information, directional orientation, description, free orientation, and integration. In the module design, it is equipped with stimulation or commands that aim to find concepts and guide students in efforts to improve students' critical thinking skills. The module is equipped with material and discussion assignments that are linked to indicators of critical thinking skills so that they can stimulate students' critical thinking skills. At the development stage, product validation was carried out by material experts and media experts and limited trials to determine the practicality of the module by providing response questionnaires to teachers and students. The results of the validity test were 94% for material validation and 93% for media validation. While the result of the practicality test was 85%. Based on this, it is concluded that the module has a level of validity and practicality with a very valid and very practical category so that it can be used in classical trials. The module has a positive potential in stimulating students' critical

thinking skills because the stimulation in the module is very strong with the learning phase according to the material and is associated with critical thinking indicators.

Keywords: Van Hiele's Theory, Mathematical Module, Critical Thinking Skills.

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu yang sangat penting dan perlu dipelajari dalam berbagai tingkat pendidikan. Hal ini terbukti dengan masih rendahnya skor yang diperoleh Indonesia pada studi *Program for International Student Assessment (PISA)*. PISA adalah survei tiga tahunan yang digagas oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) untuk menilai kemampuan dan keterampilan siswa berusia 15 tahun dengan berfokus pada literasi membaca, sains, dan matematika (OECD, 2016). Studi PISA yang dilakukan pada tahun 2018, diikuti oleh 79 negara di dunia. Berdasarkan hasil PISA yang diperoleh Indonesia, nilai untuk membaca, matematika, dan sains secara berturut-turut adalah 371, 379, dan 396 (OECD, 2019). Padahal, rata-rata menurut OECD untuk nilai membaca, matematika, dan sains secara berturut-turut adalah 487, 489, 489.

Hasil PISA tersebut membuktikan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah, termasuk dalam pendidikan matematika yang terdiri dari berbagai cabang ilmu, salah satunya yaitu cabang ilmu geometri. Dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah seharusnya siswa tidak hanya mempelajari dan memahami mengenai bentuk geometrinya saja. *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* menyatakan bahwa terdapat lima standar konten yang harus dipelajari siswa yaitu operasi dan penjumlahan, aljabar, geometri, pengukuran, serta analisis dan probabilitas data (NCTM, 2000). Kelima standar konten tersebut hendaknya dapat dikuasai oleh peserta didik sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung lebih maksimal. Tidak terkecuali dalam pembelajaran geometri, siswa harus mampu menguasai standar geometri yang diterapkan.

Pada tingkat sekolah menengah, hal yang perlu dilakukan dalam pembelajaran geometri adalah menekankan pada peningkatan dan penguasaan penalaran serta pembuktian siswa mengenai geometri ((NCTM, 2000). Menurut standar geometri yang dikemukakan dalam (NCTM, 2000), dalam pembelajaran hendaknya siswa diajak untuk menganalisis, membuat argumen, membuat model geometri, dan menggunakan visualisasinya dalam menyelesaikan masalah. Namun dalam pelaksanaannya, pembelajaran geometri masih banyak yang belum mampu mencapai tahap penalaran dan pembuktian geometri. Suatu teori yang membahas mengenai tingkat kemampuan geometri yang dimiliki siswa yaitu Teori Van Hiele. Van Hiele (Howse & Howse, 2014) menyatakan bahwa, "*The Van Hiele theory of geometric thought describes the different levels of understanding through which students progress when learning geometry*. Burger dan Shaughnessy (Howse & Howse, 2014) menyatakan bahwa teori Van Hiele terdiri dari lima tingkatan yaitu: (1) visualisasi; (2) analisis; (3) deduksi informal; (4) deduksi; (5) rigor. Namun, tingkat pemahaman berpikir sebagian besar siswa SMP masih berada pada tingkat 1 (visualisasi) sampai tingkat 3 (deduksi informal) (Walle, 1994). Dengan hal ini, perlu diperhatikan kembali pembelajaran yang dilaksanakan agar tingkat pemahaman belajar siswa mampu berkembang terutama pada materi geometri.

Menurut Van Hiele-Geldof (Howse & Howse, 2014) dalam merencanakan pembelajaran geometri, guru menggunakan lima fase belajar Van Hiele yang sesuai yaitu: (1) informasi (*information*); (2) orientasi terarah (*directed orientation*); (3) uraian (*explication*);



(4) orientasi bebas (*free orientation*); (5) Integrasi (*integration*). Pembelajaran yang dilakukan harus didukung dengan pemberian latihan soal dan evaluasi untuk menstimulasi siswa yang bertujuan agar siswa mampu menemukan konsep dan mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Menurut King, et al (Agustyaningrum, 2015) menyebutkan bahwa berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Pendapat tersebut menunjukkan bahwa salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika untuk menyelesaikan soal dengan benar dan tepat. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis siswa sangat perlu untuk terus distimulasi dan ditingkatkan. Berpikir kritis merupakan bentuk berpikir yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan membuat keputusan (Susanto, 2013).

Berpikir kritis merupakan proses berpikir siswa dalam mendapatkan kesimpulan dalam suatu permasalahan. Seperti yang dikatakan (Jumaisyaroh, Napitupulu, & Hasratuddin, 2015) bahwa “berpikir kritis merupakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap makna untuk mengembangkan pola pikir secara logis”. Berpikir kritis berarti belajar menggunakan akal pikirannya dalam membuat keputusan. (Ennis, 1991) mengemukakan bahwa, “*critical thinking means reasonable reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*”. Berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang masuk akal dan difokuskan pada pengambilan keputusan yang akan dilakukan. Berpikir kritis juga merupakan kegiatan mengevaluasi, mempertimbangkan kesimpulan yang akan diambil dalam menentukan beberapa faktor pendukung untuk membuat keputusan. Menurut (Ennis, 1991) terdapat enam belas kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan enam belas kemampuan berpikir kritis tersebut, terdapat salah satu kemampuan yang membahas tentang unsur dasar dalam kemampuan berpikir kritis. Pada kemampuan tersebut menyebutkan bahwa terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis yaitu FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, dan overview* (Ennis, 1991). Kemampuan berpikir kritis siswa perlu ditingkatkan dalam matematika dengan cara penyusunan bahan ajar berupa modul yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan.

Modul matematika adalah sebuah bahan ajar matematika yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran serta bertujuan membuat peserta didik belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik dan berisi tentang komponen pokok bahan ajar (Diana, Netriwati, & Suri, 2018). Modul matematika dikatakan efektif apabila materi yang dibahas mudah dipahami dan lebih dari setengah jumlah siswa keseluruhan mencapai tuntas belajar (Utami, 2018). Selain itu, penggunaan modul juga dapat meningkatkan motivasi dan sikap positif dalam belajar matematika (Kurniati, 2016). Dengan demikian, modul matematika harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi siswanya.

Menurut (Prastowo, 2015), modul matematika merupakan bahan ajar yang memiliki arti penting bagi pembelajaran matematika meliputi fungsi, tujuan, dan kegunaan. Berdasarkan uraian di atas, disimpulkan bahwa modul matematika adalah suatu bahan ajar dalam proses pembelajaran matematika meliputi tujuan pembelajaran, materi, serta alat

penilai untuk mengukur keberhasilan yang disusun secara sistematis dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Penyusunan fase belajar geometri yang disajikan dalam bentuk modul pembelajaran matematika bertujuan untuk mempermudah siswa dalam belajar di kelas maupun saat belajar secara mandiri sesuai dengan panduan yang ada. Penyusunan modul ini juga bertujuan untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa dengan mengerjakan soal-soal yang ada pada modul. Berdasarkan pada permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan desain modul matematika berbasis Teori Van Hiele untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa serta mengetahui kevalidan dan kepraktisan modul.

Metode Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Reasearch and Development*), yaitu proses penelitian yang mengembangkan suatu produk berupa modul matematika berbasis Teori Van Hiele. Menurut Budiyono (2017), penelitian pengembangan adalah suatu penelitian yang menghasilkan dan menguji keampuhan produk tersebut. Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Menurut Mulyatiningsih (2014) model penelitian dan pengembangan ADDIE merupakan model yang dikembangkan untuk merancang sistem pembelajaran dan terdiri dari 5 tahap utama yaitu: (1) *Analysis* (analisis); (2) *Design* (perancangan); (3) *Development* (pengembangan); (4) *Implementation* (implementasi); (5) *Evaluation* (evaluasi). Pada proses penelitian ini, peneliti hanya sampai pada tahap *development* (pengembangan). Pada penelitian ini, tahapan yang dilakukan yang sampai pada uji coba terbatas yang dilakukan dengan pengambilan respon siswa kepada 6 siswa kelas VIII SMP Negeri 17 Purworejo.

Pada tahap pertama yaitu analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis materi. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan, sedangkan analisis materi digunakan untuk mengetahui materi yang akan digunakan dalam pengembangan bahan ajar dengan menyesuaikan kompetensi dasar dan kurikulum yang berlaku. Tahap kedua yaitu tahap *design* (perancangan) yang terdiri dari desain produk dan desain teori. Desain produk meliputi pemilihan bahan ajar, menentukan judul modul, dan penyusunan modul. Sedangkan desain teori membahas mengenai teori yang akan digunakan dalam penyusunan modul yaitu Teori Van Hiele dan penyesuaian dengan indikator kemampuan berpikir kritis sehingga dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. modul dilengkapi dengan stimulasi atau perintah untuk menemukan kosep dan penyelesaian soal dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemudian pada tahap *development* (pengembangan), dilakukan pembuatan modul berbasis Teori Van Hiele. Setelah modul selesai dibuat selanjutnya dilakukan validasi. Validasi produk dilakukan oleh tiga orang ahli yang terdiri dari dua orang ahli materi dan satu orang ahli media. Kevalidan yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi diketahui melalui pemberian angket validasi produk. Sedangkan kepraktisan modul diketahui melalui pemberian angket respon kepada guru dan siswa. Setelah dilakukan validasi dan revisi sesuai saran ahli, kemudian dilakukan uji coba terbatas kepada subjek penelitian dengan meberikan angket respon kepada guru dan siswa. Sebagai pedoman dalam mengetahui kevalidan dan kepraktisn modul, maka dilakukan pembuatan kriteria valid dan praktis. Adapun kriteria valid dan praktis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kevalidan dan kepraktisan modul

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

Sumber: (Sugiyono, 2015)

Tabel 1 menunjukkan kriteria kevalidan dan kepraktisan yang digunakan. Dalam penelitian ini, modul dikatakan valid apabila hasil validasi yang diperoleh minimal berada pada ketogeri valid. Selanjutnya modul dikatakan praktis apabila hasil respon guru dan siswa yang diperoleh minimal berada pada ketogeri praktis.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian dipaparkan sesuai dengan tahapan model pengembangan ADDIE, namun hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap *development*. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

Analysis (analisis)

Pada tahap analisis terdapat dua hal hal untuk dianalisis dalam pengembangan yaitu analisis kebutuhan dan analisis materi. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar matematika perlu dikembangkan atau tidak. Analisis kebutuhan pada penelitian ini didasarkan pada observasi di lapangan ketika wawancara terhadap guru. Kegiatan wawancara dilakukan pada Kamis, 12 Desember 2019 dengan salah satu guru matematika SMP Negeri 17 Purworejo. Berdasarkan wawancara dan observasi yang telah dilakukan, diperoleh beberapa informasi sebagai berikut:

- 1) Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013.
- 2) Bahan ajar yang digunakan adalah buku paket dari pemerintah dan LKS.
- 3) Metode yang digunakan adalah metode ceramah dan tanya jawab.
- 4) Belum ada modul untuk membantu pembelajaran siswa.
- 5) Kemampuan berpikir kritis siswa masih kurang. Siswa cenderung pasif ketika pembelajaran.

2. Analisis materi

Analisis materi dilakukan untuk mengetahui materi yang akan diajarkan. Materi yang digunakan disesuaikan dengan silabus pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hasil analisis materi yang dilakukan menyatakan bahwa materi yang akan diajarkan pada kelas VII semester genap adalah materi segi empat. Pembelajaran pada materi segi empat disusun dengan menggunakan fase belajar sesuai Teori Van Hiele. Hal ini dilakukan karena fase belajar menurut teori ini sesuai dengan materi yang akan disampaikan yaitu tentang segi empat sehingga dapat membantu siswa dan guru dalam proses pembelajaran dan belajar secara mandiri.

Design (perancangan)

Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan perancangan atau desain awal bahan ajar yang akan dikembangkan. Pada tahap ini terdiri dari desain teori dan desain produk. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Desain teori

Pada tahap ini peneliti menggunakan fase belajar menurut Teori Van Hiele sebagai dasar dalam perancangan materi dan proses pembelajaran yang terdapat dalam modul untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis. Van Hiele-Geldof (Howse & Howse, 2014) menyatakan bahwa dalam merencanakan pembelajaran geometri, guru menggunakan lima fase belajar Van Hiele yang sesuai untuk pembelajaran geometri. Fase belajar yang digunakan pada modul ini terdiri dari 5 fase belajar yaitu informasi, orientasi terarah, uraian, orientasi bebas, dan integrasi. Hal ini bertujuan agar siswa mampu memahami materi yang terdapat dalam modul yaitu materi segi empat. Materi yang terdapat pada modul disesuaikan dengan indikator berpikir kritis agar mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut (Ennis, 1991) terdapat enam unsur dasar dalam kemampuan berpikir kritis yang menjadi indikator dalam penelitian ini yaitu FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, dan overview*). Modul matematika ini dirancang dengan fase belajar Van Hiele yang memuat stimulasi atau perintah untuk menemukan konsep dan memandu siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun fase belajar Van Hiele yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Fase belajar Van Hiele

Fase belajar Van Hiele	Kegiatan Pembelajaran
1. Informasi (<i>information</i>)	a. Melalui modul siswa mengamati benda-benda di sekitar dan menyebutkan benda yang termasuk bangun segi empat. b. Melalui modul siswa mengetahui hal-hal tentang bangun segi empat.
2. Orientasi terarah (<i>directed orientation</i>)	Melalui modul siswa mendiskusikan materi dan permasalahan tentang bangun segi empat untuk diselesaikan berkelompok.
3. Uraian (<i>explication</i>)	Melalui modul siswa mengidentifikasi suatu pernyataan yang berkaitan dengan segi empat.



4. Orientasi bebas (<i>free orientation</i>)	Melalui modul penyelesaian persoalan tentang bangun segi empat dan mengolah informasi yang didapatkan sebelumnya.
5. Integrasi (<i>integration</i>)	Melalui modul membuat kesimpulan tentang bangun segi empat dan mengemukakan kesimpulan yang telah dibuat.

2. Desain produk

Setelah dilakukan perancangan secara teori, dilanjutkan dengan pembuatan desain produk untuk merancang produk secara fisik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Pemilihan bahan ajar

Berdasarkan pada analisis kebutuhan yang telah dilakukan, maka bahan ajar yang dipilih untuk dikembangkan yaitu modul. Sedangkan untuk materi pelajaran yang akan digunakan dalam pembuatan modul adalah materi segi empat.

b. Menentukan judul modul

Judul yang digunakan dalam perancangan modul adalah “Modul Matematika berbasis Teori Van Hiele Materi Segi Empat”.

c. Perancangan modul

Perancangan modul bertujuan untuk merancang desain awal modul yang akan dibuat.

Adapun langkah-langkah perancangan modul sebagai berikut:

1) Perumusan kompetensi dasar dan indikator pencapaian

Kompetensi dasar yang digunakan dalam penyusunan modul harus disesuaikan dengan materi serta kurikulum yang diterapkan terutama kurikulum sekolah tersebut, yaitu kurikulum 2013. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian yang digunakan pada modul ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segi empat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.	3.11.1 Mengenal dan memahami bangun datar segi empat. 3.11.2 Memahami jenis dan sifat persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang menurut sifatnya. 3.11.3 Memahami keliling dan luas persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang.
4.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segi empat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.	4.11.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan sifat-sifat segi empat. 4.11.2 Menerapkan konsep keliling dan luas segi empat dan segitiga untuk menyelesaikan masalah.

2) Penentuan alat evaluasi

Alat evaluasi yang digunakan berupa soal untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. Pada modul, selain merancang materi dengan fase belajar Van Hiele juga dilengkapi dengan soal-soal atau perintah agar mampu menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa.

3) Penyusunan materi

Penyusunan materi yang terdapat pada modul disesuaikan dengan KD yang akan dicapai. Materi yang digunakan dalam modul matematika berbasis Teori Van Hiele ini adalah materi bangun segi empat. Materi diambil dari buku guru dan buku siswa untuk pelajaran matematika SMP kelas VII semester II yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan modul matematika berbasis Teori Van Hiele.

4) Memperhatikan struktur modul

Struktur modul ini yaitu judul, peta konsep, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan, isi modul yaitu materi pembelajaran, evaluasi, daftar pustaka, dan kunci jawaban. Gambar 1. merupakan contoh dari tampilan modul serta keterkaitan antara fase belajar Van Hiele dengan indikator berpikir kritis.

Orientasi Bebas

Clarity

Berdasarkan pada materi yang telah dipelajari, jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Perhatikan gambar berikut.

Gambar 1.2

Ada berapa banyak bentuk bangun segi empat yang tampak pada gambar di atas? Sebutkan bentuk bangunnya!

Gambar 1. Tampilan Modul Matematika berbasis Teori Van Hiele

Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan modul matematika berbasis Teori Van Hiele sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Materi yang terdapat pada modul disusun dengan fase belajar Van Hiele dan pemberian stimulasi atau perintah untuk menemukan konsep dan penyajian soal dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Diskusikan dengan kelompokmu dan isilah kolom berikut.

SITUATION

Tabel 1.5

No.	Sifat-Sifat Segi Empat	P	PP	JG	TR	BK	LL
1	Setiap pasang sisi yang berhadapan sejajar						
2	Sisi berhadapan sama panjang						
3	Sudut berhadapan sama besar						
4	Sudut berhadapan sama besar						
5	Semua sudut sama besar						
6	Masing-masing diagonal membagi daerah atas dua bagian yang sama						
7	Kedua diagonal berpotongan di titik tengah masing-masing						
8	Kedua diagonal saling tegak lurus						
9	Sepasang sisi sejajar						
10	Memiliki simetri lipat sebanyak 1						
11	Memiliki simetri lipat sebanyak 2						
12	Memiliki simetri lipat sebanyak 4						
13	Memiliki simetri putar sebanyak 1						
14	Memiliki simetri putar sebanyak 2						
15	Memiliki simetri putar sebanyak 4						

1. Amati bentuk benda-benda yang ada di sekitar kalian.
2. Ambillah 6 batang korek api. Susunlah 6 batang korek api tersebut membentuk bangun segi empat sesuai dengan bentuk yang kalian temukan di sekitar kalian dengan ketentuan:
 - a. Semua batang korek api habis terpakai.
 - b. Setiap ujung batang korek harus memotong antara satu dengan yang lain.
 - c. Tidak ada satu batang korek api yang bersilangan.
3. Berdasarkan bentuk yang sudah kalian buat, ada berapa macam segi empat? Sebutkan!

Gambar 2. Stimulasi atau perintah yang terdapat pada modul

Setelah modul selesai dibuat, selanjutnya dilakukan validasi kepada ahli media dan ahli materi. Ahli media dilakukan oleh satu orang ahli yaitu dosen, sedangkan ahli materi dilakukan oleh dua orang ahli yaitu dosen dan guru mata pelajaran. Uji kevalidan yang telah

dilakukan menunjukkan hasil penilaian yaitu 94% untuk ahli materi dan 93% untuk ahli media. Adapun rinciannya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Materi dan Validasi Media

No	Validasi Materi		Validasi Media	
	Aspek	Skor	Aspek	Skor
1	Kelayakan isi	20	Format	11
2	Kebahasaan	12	Organisasi	16
3	Penyajian	7	Daya Tarik	15
4	Tahapan Belajar Van Hiele	22	Bahasa	14
5	Keterampilan Berpikir Kritis	22		
Skor total		83	Skor total	56
Skor maksimal		88	Skor maksimal	60
Persentase		94%	Persentase	93%

Sedangkan uji kepraktisan telah dilakukan dengan memberikan angket respon siswa dan guru mengenai modul yang dikembangkan. Adapun hasilnya sebagai berikut:

Jumlah penilaian angket respon guru	: 32
Jumlah Penilaian angket respon siswa (n)	: 206
Jumlah skor maksimal tiap subjek	: 40
Jumlah subjek	: 7 (satu guru dan tujuh siswa)

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil persentase penghitungan} &= \frac{\text{jumlah penilaian angket}}{n \times \text{skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{(32+206)}{7 \times 40} \times 100\% \\
 &= \frac{238}{280} \times 100\% \\
 &= 85\%
 \end{aligned}$$

Uji kepraktisan dilakukan pada saat uji coba terbatas dan diperoleh persentase 85% yang menyatakan bahwa modul dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa respon siswa dan guru terhadap modul sangat positif sehingga modul mempunyai potensi positif terkait dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kesimpulan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hatwin & Himmi (2018) bahwa kepraktisan desain modul dilihat dari hasil angket respon siswa dan guru.

Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu kebutuhan bahan ajar di sekolah sehingga diperlukan desain bahan ajar berupa modul berbasis Teori Van Hiele untuk materi segi empat. Modul matematika ini dirancang dengan fase belajar Van Hiele dengan beberapa stimulasi atau perintah yang bertujuan untuk menemukan konsep dan memandu siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul matematika tersebut juga dilengkapi dengan pemberian materi dan tugas secara diskusi serta memasukkan indikator kemampuan berpikir kritis sehingga dapat menstimulasi



kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan pada uji kevalidan dan kepraktisan modul dinyatakan valid dan praktis sehingga modul mempunyai potensi positif terkait dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, Nina. 2015. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Matematika SMP. *Phythagoras*, 4(1), 39-46.
- Budiyono. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta : UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press).
- Diana, M., Netriwati, & Suri, F. S. (2018). Modul Pembelajaran Matematika Bernuansa Islami dengan Pendekatan Inkuiri. *Jurnal Matematika*, 1(1), 7-13.
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 5-24.
- Himmi, N., & Hatwin, L.B.A.(2018). Pengembangan Modul Sistem Pertidaksamaan Dua Variabel berbasis Geobegra terhadap Kemampuan Visual Thinking Matematis Siswa Kelas X. *Pythagoras*, 7(1), 35-46.
- Howse, T. D., & Howse, M. E. (2014). Linking the Van Hiele Theory to Instruction. *The National Council of Teachers of Mathematics*, 305-313.
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E. E., & Hasratuddin. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *AdMathEdu*, 5(1), 87-106.
- Kurniati, A. (2016). Pengembangan Modul Matematika berbasis Kontekstual Terintegrasi Ilmu Keislaman. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan*, 4(1), 43-58.
- Mulyatiningsih, E. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- NCTM. (2000). *Executive Summary Principles an Standards for School Mathematics* . Reston, VA: NCTM.
- OECD. (2016). *Programme for International Student Assesment (PISA) Result from PISA 2015*. OECD.
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries Volume I, II, III*. OECD.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Siagaan, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 2(1), 58-67.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Utami, T. N. (2018). pengembangan modul matematika dengan pendekatan science, technology, engineering, and Mathematics (STEM) pada materi segiempat. *jurnal matematika*, 1(2), 165-172.

Walle, J. (1994). *Elementary School Mathematics*. New York: Longman.