



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBASIS TEORI VAN HIELE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Sukayasa¹⁾, IN Murdiana²⁾, Moh Hasbi³⁾, Maxinus Jaeng⁴⁾
Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tadulako

Abstrak

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa level berpikir siswa SMP dalam memahami konsep geometri sebagian besar berada pada level 0 dan level 1. Padahal secara teoritis menurut teori perkembangan intelektual Piaget, seharusnya level berpikir siswa SMP mencapai level 2. Ini Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian pengembangan dengan tujuan memperoleh perangkat pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele untuk meningkatkan berpikir kritis siswa SMP. Peneliti menggunakan metode pengembangan Four D-Model yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (1) tahap definisi, (2) tahap desain, (3) tahap pengembangan; dan (4) tahap diseminasi. Pada tahap definisi, beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain mengkaji karakteristik siswa, mengkaji isi kurikulum, menganalisis tugas dan tujuan pembelajaran. Draf awal (Draft I) perangkat pembelajaran dibuat pada tahap desain berdasarkan hasil tahap definisi. Draf I ini terdiri dari RPP, Buku Siswa, LKS dan Soal Latihan. Kemudian pada tahap pengembangan, kegiatan yang dilakukan adalah validasi Draf I dan uji keterbacaan Draf I (uji coba I). Hasil ini digunakan untuk merevisi Draf I dan menghasilkan Draf II. Pada tahap pengembangan ini juga dilakukan uji coba II terhadap Draf II. Uji coba II digunakan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dihasilkan. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah seperangkat perangkat pembelajaran geometri SMP berdasarkan teori Van Hiele yaitu Buku Siswa, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, LKS dan Soal Latihan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

Kata Kunci: pengembangan perangkat, geometri SMP, teori Van Hiele.

Abstract

Several studies have shown that the thinking level of junior high school students in understanding geometric concepts is mostly at level 0 and level 1. Whereas theoretically according to Piaget's theory of intellectual development, the thinking level of junior high school students should reach level 2. This is what encourages researchers to conduct development research, with the aim of obtaining a Van Hiele theory-based geometry learning tool to improve the critical thinking of junior high school students. The researcher uses the Four D-Model development method which consists of several stages, namely: (1) the definition stage, (2) the design stage, (3) the development stage; and (4) dissemination stage. At the definition stage, several activities are carried out, among others, reviewing student characteristics, reviewing curriculum content, analyzing assignments and learning objectives. The initial draft (Draft I) of the learning device was made at the design stage based on the results of the definition stage. Draft I consists of lesson plans, student books, worksheets and practice questions. Then at the development stage, the activities carried out were the validation of Draft I and the readability test of Draft I (trial I). These results were used to revise Draft I and produce Draft II. At this development stage, a second trial of Draft II was also carried out. Trial II was used to determine the practicality and effectiveness of the resulting learning devices. The result of developing this learning tool is a set of junior high school geometry learning tools based on Van Hiele theory, namely Student Books, Learning Implementation Plans, Worksheets and Practice Questions that can improve students' critical thinking skills.

Key words: device development, SMP geometry, Van Hiele theory.

Correspondence:

Sukayasa

sukayasa08@yahoo.co.id

Received 20 December 2021, Revised 10 January 2022, Accepted 20 February 2022

Pendahuluan

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang membahas titik, garis dan bidang dalam berbagai dimensi. Objek matematika termasuk geometri terdiri dari fakta, konsep, prinsip dan keterampilan (Kho et al., n.d.). Objek-objek ini bersifat abstrak dan diwujudkan dalam bentuk simbol, definisi, aksioma maupun teorema. Sedangkan representasi dapat dalam bentuk visual atau bentuk lainnya. Oleh karena itu, untuk memahami konsep-konsep geometri diperlukan kemampuan bernalar yang cukup baik (Aini et al., 2021). Penalaran merupakan proses berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis adalah satu diantara tingkat penalaran. Menurut Ennis bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir reflektif dan beralasan pada objek yang dipikirkan (Nismawati et al., 2019). Dengan demikian seseorang yang sedang berpikir kritis selalu bertanya pada dirinya mengapa hal ini demikian. Hal ini menunjukkan bahwa setiap langkah dalam menyelesaikan sesuatu harus dengan alasan yang logis dan sistematis. Pendapat Ennis itu juga menunjukkan bahwa seseorang yang sedang berpikir kritis berarti ia sedang melakukan evaluasi terhadap objek yang dipikirkan (Kaliky et al., 2018). Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional, termasuk tujuan pembelajaran geometri. Untuk itu sangat diperlukan usaha-usaha inovatif untuk mencapai tujuan pembelajaran geometri di jenjang SMP.

Pengembangan perangkat pembelajaran geometri SMP berbasis teori Van Hiele dalam rangka meningkatkan berpikir kritis siswa termasuk salah satu usaha inovatif tersebut. Apalagi perangkat-perangkat pembelajaran geometri dengan karakteristik seperti ini relatif masih kurang di jenjang SMP. Bila hal ini usaha-usaha inovatif seperti ini tidak dilakukan, maka kemampuan *High Order Thinking Skill (HOTS)* siswa sulit dibantu untuk berkembang. Karena itu perlu pengembangan model-model pembelajaran termasuk perangkatnya dalam rangka meningkatkan kemampuan *HOTS* siswa.

Indonesia saat ini kemampuan *HOTS* nya relatif rendah sehingga para siswa sulit berkompetisi dalam kompetisi-kompetisi ilmiah tingkat internasional. Beberapa referensi memberikan informasi bahwa siswa Indonesia masih menduduki level yang rendah dalam kompetisi-kompetisi seperti itu di tingkat internasional, misalnya kemampuan PISA (Education & 2020, 2020), (Hidayah et al., 2020) dan (Amalia & Hadi, 2020). Termasuk pemahaman konsep konsep geometri relatif rendah (A. Lestari et al., 2021) dan (Susanto et al., 2021).

Menurut Crowley, ada lima level berpikir siswa dalam belajar geometri (Machisi & Feza, 2021a) dan (Rohman et al., 2021). Kelima level berpikir siswa itu adalah level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduksi) dan level 4 (rigor). Kelima level berpikir siswa tersebut bersifat hirarkhis. Artinya untuk mencapai tingkat berpikir yang lebih tinggi harus melewati tingkat berpikir sebelumnya (Sukayasa et al., 2020) dan (Sahara & Nurfauziah, 2021). Pada level visualisasi, siswa memahami konsep-konsep geometri berdasarkan visual atau fisik. Misalnya pintu merupakan persegi panjang dan tegel merupakan persegi. Jadi pada level ini siswa belum mengenal sifat-sifat persegi panjang atau persegi. Sedangkan pada level analisis, siswa telah memahami konsep-konsep geometri berdasarkan sifat-sifatnya, tetapi belum mampu menemukan hubungan antar sifat-sifat tersebut. Selanjutnya pada level abstraksi, siswa telah mampu mengidentifikasi hubungan antar sifat-sifat tadi serta telah mampu memahami konsep dalam bentuk definisi. Misalnya persegi panjang merupakan jajargenjang yang sudutnya siku-siku. Kemudian pada level deduksi, siswa telah mampu memahami keterkaitan antar konsep, memahami aksioma dan teorema. Pada level ini siswa telah mampu membuktikan suatu teorema. Sedangkan pada level rigor, siswa telah memahami beberapa sistem dalam geometri dan keterkaitan antar sistem geometri tersebut. Pada level terakhir ini, pada umumnya telah dimiliki oleh para pakar geometri. Seseorang yang berada level berpikir rigor telah memiliki pengetahuan geometri secara holistik, kompleks, sistematis, aksiomatis dan memandang konsep geometri dari berbagai persepektif.

Peningkatan level berpikir Van Hiele ini dipengaruhi oleh pengalaman belajar seseorang. Jadi bukan ditentukan oleh usia (Cesaria et al., 2021). Untuk meningkatkan level berpikir siswa dari level tertentu ke level berikutnya dengan menggunakan langkah-langkah pembelajaran model Van Hiele (Machisi & Feza, 2021b), (Muchsin et al., 2018) dan (Naufal et al., 2021). Adapun langkah-langkah pembelajaran model Van Hiele sebagai berikut:

Fase 1: Informasi (Information)

Pada fase ini, guru dan siswa melakukan tanya-jawab dan kegiatan tentang objek-objek yang dipelajari pada tahap berpikir siswa yang bersangkutan. Dalam hal ini guru juga melakukan pengamatan-pengamatan, kualitas pertanyaan ditingkatkan dan kosa kata khusus diciptakan.

Tujuan kegiatan pada fase ini adalah: (1) guru mempelajari pengetahuan awal yang dimiliki siswa tentang topik yang dipelajari; (2) guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran selanjutnya yang akan diambil.

Fase 2: Orientasi terarah (*Directed orientation*)

Pada fase ini guru telah menyusun materi ajar untuk dikerjakan oleh siswa sedemikianrupa sehingga diharapkan dapat memancing respon-respon khusus. Tujuan pembelajaran selama tahap ini adalah siswa secara aktif dirangsang mengeksplorasi objek-objek (misalnya memutar, melipat, mengukur) untuk mendapatkan karakteristik tertentu dari objek-objek yang dipelajari.

Fase 3: Penegasan (*Explication*)

Kegiatan pembelajaran pada fase ini berupa diskusi. Adapun materi ajar didiskusikan. Adapun materi ajar didiskusikan oleh siswa pada kegiatan pembelajaran ini adalah hasil-hasil yang diperoleh selama kegiatan pembelajaran pada fase 2 (orientasi terarah). Dengan melalui diskusi ini siswa diharapkan mampu mengungkapkan ide-ide tentang konsep-konsep geometri yang telah dipelajari pada fase sebelumnya. Pada fase ini akan terjadi negosiasi pendapat antar siswa. Siswa diberikan kesempatan mengungkapkan ide-ide geometri yang dipelajarinya dengan menggunakan bahasanya sendiri, meskipun pada akhirnya diharapkan dapat menggunakan bahasa yang lebih baku. Oleh karena itu pada fase ini peran guru selain sebagai mederator dalam suatu diskusi juga diharapkan membimbing siswa menggunakan bahasa yang lebih tepat dalam mengungkapkan ide-ide geometri. Pada akhir kegiatan pembelajaran ini akan diperoleh suatu kesepakatan tentang suatu konsep tentang ide-ide geometri yang telah didiskusikan tersebut.

Fase 4: Orientasi bebas (*free orientation*)

Pada fase ini siswa diberikan tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang sifatnya *open-ended*. Tugas-tugas ini telah dirancang sedemikianrupa sehingga siswa dapat menyelesaikan sendiri tugas-tugas tersebut. Tujuan kegiatan pembelajaran pada fase ini adalah untuk merangsang dalam rangka meningkatkan kreativitas berpikir siswa dalam menyelesaikan tugas geometri. Oleh karena itu siswa diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut. Guru secara aktif mengamati aktivitas siswa dan memberikan bimbingan seperlunya bila dibutuhkan.

Fase 5: Integrasi (*Integration*)

Pada fase ini pembelajaran dirancang untuk membuat ringkasan. Kegiatan siswa membuat ringkasan terhadap apa yang telah mereka pelajari pada fase-fase sebelumnya. Jadi tujuan kegiatan pembelajaran pada fase ini bukan untuk meneliti suatu ide baru, tetapi mencoba untuk mengintegrasikan apa yang telah diteliti dan didiskusikan pada fase-fase sebelumnya ke dalam jaringan yang logis sedemikian sehingga mudah dideskripsikan dan diterapkan. Misalnya meringkas sifat-sifat dari segiempat. Oleh karena itu kemampuan berbahasa tulis dan konseptualisasi matematik amat dibutuhkan. Peran guru mendorong dan membimbing siswa dalam mengkonsolidasikan ide-ide geometri yang diringkas serta meningkatkan penekanan penggunaan struktur matematik. Pada fase ini kegiatan ini diharapkan tahap baru berpikir siswa telah dicapai untuk topik yang dipelajari.

Ennis menyatakan bahwa orang yang berpikir kritis matematik juga idealnya memiliki beberapa kriteria atau elemen dasar yaitu *Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview* yang disingkat dengan FRISCO (Hidayat et al., 2017), (Cahyaningtyas et al., 2019) dan (Fitriana et al., 2018). Adapun penjelasan FRISCO itu sebagai berikut: (1) *F (Focus)* yaitu tertuju pada poin utama yang sedang dilakukan/dihadapi; *R (Reason)* yakni memberikan alasan-alasan yang mendukung dan menolak putusan yang dibuat berdasarkan situasi dan fakta yang relevan dengan masalah yang diberikan; *I (Inference)* adalah proses penarikan kesimpulan yang masuk akal, yaitu mengikuti langkah-langkah argumentasi yang logis menuju kesimpulan; *S (Situation)* adalah mengungkap faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam membuat kesimpulan; *C (Clarity)* yaitu menjelaskan arti istilah-istilah yang berkaitan dengan pembuatan kesimpulan; *O (Overview)* yakni mengecek kembali semua tindakan yang telah diketahui, apakah masuk akal atau tidak.

Sedangkan Jacob dan Sam (Jacob & Sam, 2008) menyebutkan bahwa terdapat 4 tahapan proses berpikir kritis, meliputi: (1) Klarifikasi (*Clarification*) yaitu siswa memahami masalah kemudian menyebutkan semua data yang diketahui dan pokok permasalahan dengan tepat; (2) Asesmen (*Assessment*) yaitu siswa menganalisis informasi dengan cara mengidentifikasi informasi yang relevan dan menemukan pertanyaan-pertanyaan penting dalam masalahserta menentukan alasan logis yang mendukung informasi tersebut kemudian mengusulkan solusi; (3) Inferensi (*Inference*) yaitu siswa membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang diperoleh dengan cara menggabungkan informasi yang relevan kemudian membuat generalisasi; (4) Strategi (*Strategies*) yaitu siswa berpikir secara terbuka dalam memecahkan masalah dengan cara mengevaluasi langkah-langkah dan hasil pemecahan masalah serta menentukan solusi lain dalam pemecahan masalah. Pendapat Ennis dengan Jacob dan Sam tersebut ternyata indikator-indikator yang mereka gunakan pada dasarnya sama. Kategori fokus (Ennis) sama dengan klarifikasi (Jacob dan Sam), reason (Ennis) sama dengan penilaian (Jacob dan Sam), inferensi (Ennis) sama dengan inferensi (Jacob dan Sam), maka peneliti menggunakan kategori berpikir kritis yang diadaptasi dari Jacob & Sam yaitu (1) klarifikasi (*Clarification*), (2) penilaian (*Assessment*), (3) inferensi (*Inference*) dan, (4) strategi (*Strategy*)

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode pengembangan 4-D dari Thiagarajan dan Semmel yaitu yaitu (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perancangan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*) dan (4) tahap desiminasi (*desiminate*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele untuk meningkatkan berpikir kritis siswa SMP. Adapun kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pendefinisian adalah Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis awal-akhir (analisis kurikulum), analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Sedangkan tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan hasil dari kajian tahap sebelumnya. Perangkat pembelajaran ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Siswa, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan alat evaluasi. Hasil dari tahap perancangan berupa prototipe perangkat pembelajaran (Draf I). Kemudian pada tahap pengembangan dilakukan penilaian kualitas perangkat pembelajaran Draf I. Penilaian ini dilakukan melalui dua tahap yakni (1) tahap penilaian Draf I oleh para ahli dan; (2) tahap penilaian empirik yakni melakukan uji coba baik uji coba keterbacaan (Uji Coba I) maupun uji efektifitas (Uji Coba II). Hasil uji coba I menghasilkan Draf II. Kemudian setelah uji coba II dan dilakukan revisi kembali, maka menghasilkan Draf III. Draf III inilah merupakan draf akhir yaitu produk dari perangkat pembelajaran yang dihasilkan. Mengingat keterbatasan biaya dan waktu, maka tahap desiminasi cukup dilakukan seminar internasional yang dilakukan oleh *Icopies* pada Prodi Pendidikan Fisika Universitas Tadulako pada bulan Agustus 2021. Hal ini bertujuan untuk memperoleh masukan atau saran-saran demi kesempurnaan perangkat pembelajaran ini.

Teknik pengumpulan data menggunakan *Van Hiele Geometry Test* (VHGT), wawancara berbasis hasil tes dari VHGT, angket digunakan untuk memperoleh data tentang respon guru dan siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan analisis dan pengembangan perancang perangkat pembelajaran ini, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hasil pada tahap pendefinisian diperoleh informasi bahwa isi materi matematika kelas VIII pada Kurikulum K-13 tentang segiempat ternyata tidak menjelaskan secara detail sifat-sifat bangun segiempat termasuk pendefinisian konsep jenis-jenis segiempat tersebut. Bila sajian bahan ajar tidak menjelaskan secara komprehensif sifat-sifat dan definisi konsep, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep tersebut (Rohman et al., 2021). Selain itu juga ditemukan, tidak secara komprehensif menjelaskan keterkaitan antar konsep-konsep dari jenis-jenis segiempat tersebut. Pada Buku Siswa untuk kurikulum K13 ini juga kurang ada soal-soal atau pertanyaan yang bersifat kritis, sehingga tidak memancing siswa untuk berpikir kritis. Hasil survey dan tes awal tempat uji coba pengembangan perangkat pembelajaran ini yakni di SMPN 12 Palu, ternyata dari 21 orang yang diberikan tes ternyata terdapat 18 orang siswa berada pada level berpikir visualisasi, 2 orang siswa berada pada analisis dan 1 orang berada pada level berpikir abstraksi. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran geometri pada jenjang SMP perlu mendapat perhatian. Pada umumnya siswa dalam belajar geometri cenderung menghafal, akibatnya tidak memahami konsep dengan baik. Hal ini diakibatkan pembelajaran geometri belum optimal. Pembelajaran geometri yang tidak optimal mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran geometri (Susanto et al., 2021). Seharusnya menurut teori perkembangan kognitif dari Piaget, siswa SMP hendaknya sudah sebagian besar level berpikirnya pada tahap analisis dan abstraksi.
2. Pada tahap perancangan diperoleh Draf I yang terdiri dari Buku Siswa, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Soal-Soal Latihan dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Buku siswa memuat tentang bahan ajar geometri (Segiempat) SMP khususnya sifat-sifat jenis segiempat, hubungan antar sifat-sifat jenis segiempat dan definisi jenis-jenis segiempat. Bahan ajar juga perlu dilengkapi media pembelajaran, karena penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep geometri (Cesaria et al., 2021). LKPD yang disusun sedemikian rupa juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (S. Lestari, 2022).

Pada tahap pengembangan hasil validasi oleh para ahli dan uji coba I menunjukkan bahwa Draf I dengan kriteria valid, meskipun ada beberapa revisi. Uji coba II dengan menerapkan model pembelajaran Van Hiele dan menggunakan perangkat pembelajaran (Draf I). Sedangkan hasil uji coba II dengan menggunakan data informan empat subjek coba dengan level tingkat berpikir Van Hiele yang telah dicapai setelah mengikuti pembelajaran yakni IT (level 2), AZ (level 1), MA (level 2) dan EP (level 2). Dari keempat informan tersebut setelah diwawancarai berbasis tugas (tes) VHGT menunjukkan tingkat berpikir kritisnya mengalami peningkatan. Sebagai contoh hasil wawancara informan MA sebagai berikut:

Peneliti/Subjek	Kode	Transkrip Wawancara
Peneliti	PN001	<i>Nak tolong perhatikan soal no.13, menurut mu mana gambarnya yang merupakan persegi panjang?</i>
Subjek IT	IT001	<i>Gambar Q</i>

Peneliti	PN002	<i>Mengapa?</i>
Subjek IT	IT002	<i>Karena gambar Q bentuk persegi panjang.</i>
Peneliti	PN003	<i>Apakah ada alasan lainnya?</i>
Subjek IT	IT003	<i>Oh ya, ciri persegi panjang sisi berhadapan sama dan sudutnya 90°.</i>
Peneliti	PN004	<i>Bagaimana dengan gambar P?</i>
Subjek IT	IT004	<i>P itu kan (subjek berpikir) Sama semua panjang sisinya pak.</i>
Peneliti	PN005	<i>Coba jelaskan bagaimana maksudnya?</i>
Subjek IT	IT005	<i>Semua sisi gambar P panjangnya sama pak.</i>
Peneliti	PN006	<i>Apakah ada alasan lain?</i>
Subjek IT	IT006	<i>Tidak ada pak.</i>
Peneliti	PN007	<i>Sekarang coba perhatikan soal no.14....mana yang benar jawabannya?</i>
Subjek IT	IT007	<i>Aduh... bingung pak.</i>
Peneliti	PN008	<i>Coba perhatikan soal 15,... mana jawaban yang benar?</i>
Subjek IT	IT008	<i>B diagonalnya sama panjang.</i>
Peneliti	PN009	<i>Maksudnya apa? Coba jelaskan.</i>
Subjek IT	IT009	<i>Kalo digambar jajargenajng dan persegi panjang.... begini (subjek menggambar di buku oretannya). Kalo dijajargenjang ini diagonal ini lebih panjang dari ini pak.</i>
Peneliti	PN010	<i>Oh..begitu, bagaimana kalo pada gambar persegi panjang itu?</i>
Subjek IT	IT010	<i>Diagonalnya semua sama panjangnya.</i>
Peneliti	PN011	<i>Apakah ada alasan lainnya?</i>
Subjek IT	IT011	<i>Tidak ada</i>
Peneliti	PN012	<i>Baik terima kasih nak...</i>
Subjek IT	IT012	<i>Sama-sama pak.</i>

Bila diperhatikan petikan wawancara subjek IT dengan peneliti, ternyata subjek IT mampu mengkalifikasi dan menarik kesimpulan dari informasi yang diberikan. Dengan demikian subjek IT mampu berpikir kritis dengan baik. Karena hasil wawancara dengan subjek IT yang sebelumnya, level berpikirnya pada level visualisasi dan tidak mampu mengklarifikasi serta menarik kesimpulan dari informasi yang diberikan. Hal menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan berpikir kritis siswa.

Hasil respon guru terhadap perangkat pembelajaran ini termasuk kategori baik. Sedangkan respon siswa terhadap penerapan perangkat pembelajaran ini tergolong kategori positif. Dengan demikian maka perangkat pembelajaran ini telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan berpikir kritis siswa SMP dalam memahami konsep-konsep bangun segiempat.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah diperoleh perangkat pembelajaran geometri SMP berbasis teori Van Hiele untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.
2. Perangkat pembelajaran ini terdiri atas Buku Siswa, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Soal-Soal Latihan. Spesifikasi perangkat pembelajaran ini adalah: (a) perangkat pembelajaran ini berbasis teori Van Hiele baik teori tentang tahap berpikir maupun teori pembelajaran model Van Hiele; (b) aktivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan berorientasi konstruktivis. Jadi konsep-konsep geometri yang dipelajari dikonstruksi oleh siswa melalui aktivitas pembelajaran; (c) perangkat pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam belajar geometri. Konsep-konsep segiempat yang menjadi fokus kajian adalah sifat-sifat segiempat, hubungan antar sifat dari jenis-jenis segiempat dan definisi tiap jenis segiempat.

Daftar Pustaka

- Amalia, D., & Hadi, W. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS berdasarkan kemampuan penalaran matematis. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 219–236.
- Cahyaningtyas, B. A., Yuliati, N., Dewi, A. K., & Rohmah, F. N. (2019). The profile of student's anxiety in solving the critical thinking problem on geometry according to Van Hiele theory. *Journal of Physics: Conference Series*, 1265(1), 12006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1265/1/01200>
- Cesaria, A., Herman, T., & Dahlan, J. A. (2021). Level Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Elemen*, 7(2), 267–279. [10.1088/1742-6596/1265/1/012006](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1265/1/012006)
- Education, D. S.-J. on M., & 2020, undefined. (2020). Implementation of REACT Strategy to Develop Mathematical Representation, Reasoning, and Disposition Ability. *ERIC*, 11(1), 145–156. <https://doi.org/10.22342/jme.11.1.7806.145-156>
- Fitriana, L. D., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2018). Student's Critical Thinking in Solving Open-Ended Problems Based on Their Personality Type. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 12007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012007>
- Hidayah, M., Education, H. F.-J. on M., & 2020, undefined. (2020). A Comparison of Mathematical Tasks Types Used in Indonesian and Australian Textbooks Based on Geometry Contents. *ERIC*, 11(3), 385–404. <https://doi.org/10.22342/jme.11.3.11754.385-404>
- Hidayat, S. R., Setyadin, A. H., Hermawan, H., Kaniawati, I., Suhendi, E., Siahaan, P., & Samsudin, A. (2017). Pengembangan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 157–166.
- Jacob, S. M., & Sam, H. K. (2008). Measuring critical thinking in problem solving through online

discussion forums in First Year University Mathematics. *Proceedings of the Internationals MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS), Hong Kong.*

- Lestari, A., Kiprah, A. A.-J., & 2020, undefined. (2021). Proses berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah PISA ditinjau dari kemampuan berpikir komputasi. *Ojs.Umrah.Ac.Id*, 10(2). <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/kiprah/article/view/2063>
- Lestari, S. (2022). PENERAPAN LKPD INTERAKTIF BERBASIS TEORI VAN HIELE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 6(2), 42–49. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme>
- Machisi, E., & Feza, N. N. (2021a). Van Hiele Theory-Based Instruction and Grade 11 Students' Geometric Proof Competencies. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 2(1), ep21007. <https://doi.org/https://doi.org/10.30935/conmaths/9682>
- Machisi, E., & Feza, N. N. (2021b). Van Hiele Theory-Based Instruction and Grade 11 Students' Geometric Proof Competencies. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 2(1), ep21007. <https://doi.org/10.30935/CONMATHS/9682>
- Muchsin, S. B., Kamaruddin, R., & Rosida, V. (2018). Developing Learning Instruments of Geometry Based on Van Hiele Theory to Improving Students' Character. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 12137. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012137>
- Naufal, M. A., Abdullah, A. H., Osman, S., Abu, M. S., & Ihsan, H. (2021). The Effectiveness of Infusion of Metacognition in van Hiele Model on Secondary School Students' Geometry Thinking Level. *International Journal of Instruction*, 14(3), 535–546. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iji.2021.14331a>
- Rohman, H. A., Juandi, D., & Jupri, A. (2021). BERPIKIR GEOMETRI LEVEL VISUALISASI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI TOPIK SEGIEMPAT MENURUT TEORI VAN HIELE. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 133–144. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i2.133-144>
- Sahara, R. I. A., & Nurfauziah, P. (2021). ANALISIS KESULITAN SISWA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR BERDASARKAN TAHAP BERPIKIR VAN HIELE. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 911–920.
- Sukayasa, S., Murdiana, I., Hasbi, M., & Online, M. J.-J. K. (n.d.). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri SMP Berbasis Teori Van Hiele Untuk Meningkatkan Tahap Berpikir Siswa Dari Tahap Visualisasi ke Tahap. *Jurnal.Untad.Ac.Id*. Retrieved March 27, 2022, from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JKTO/article/view/16580>
- Susanto, S., Mahmudi, A., Negeri, S., Kalang Jl Desa Batu Agung, A., Kalang, A., Timur, K., & Tengah, K. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori Van Hiele ditinjau dari keterampilan geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 106–116. <https://doi.org/10.21831/JRPM.V8I1.17044>