



KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH

Munahefi Detalia Noriza[✉], Kartono, dan Sugianto

Prodi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima September 2015
Disetujui Oktober 2015
Dipublikasikan November 2015

Keywords:

level of thinking geometry;
mathematical disposition;
problem based learning (PBL);
problem solving ability;
Van Hiele approaches

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keefektifan model PBM pendekatan Van Hiele serta mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis tiap tingkat berpikir geometri pada model PBM pendekatan Van Hiele. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Model kombinasi penelitian ini adalah tipe *concurrent triangulation*, penggabungan metode kualitatif dan kuantitatif secara seimbang. Teknik pengambilan sampel penelitian kuantitatif yaitu *simple random sampling* yang mana pada penelitian ini diambil satu kelas eksperimen dengan model PBM pendekatan Van Hiele dan satu kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori. Teknik pemilihan subyek penelitian kualitatif yaitu *non-probability sampling*, dimana pengambilan subyek berdasarkan tingkat berpikir geometri. Model PBM pendekatan Van Hiele efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis. Kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis tiap tingkat berpikir geometri Van Hiele. Peserta didik tingkat 1 (analisis) dapat memahami masalah tapi tidak dapat menyusun rencana penyelesaian dengan baik. Peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dengan baik tapi tidak dapat mengecek hasil. Peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek hasil dengan baik. Disposisi matematis secara keseluruhan padatiap tingkat berpikir geometri dengan model PBM pendekatan Van Hiele termasuk pada kategori tinggi.

Abstract

The purpose this study was to analyze the effectiveness of the model PBL Van Hiele approach and describe problem solving ability and mathematical disposition of each level thinking geometry on the model PBL with Van Hiele approach. This study is a combination of qualitative and quantitative research. Model combination of this research is type of concurrent triangulation, merging qualitative and quantitative methods in a balanced manner. Quantitative research sampling technique is simple random sampling which in this study was taken experiment class used model PBL with Van Hiele approach and control class with expository. Qualitative research subjects selection techniques, namely non-probability sampling, whereas the subjects based on levels thinking of geometry. Model PBL with Van Hiele approach effectived to increased problem-solving ability and mathematical disposition. Problem solving ability and disposition of each level mathematical thinking of Van Hiele approach. Learners level 1 (analysis) can understand problem but can't plan well completion. Learners level 2 (deduction informal) can understand problem, plan, execute plan well but can not check the results. Learners level 3 (deduction) can understand problem, plan, implement plan, and check results properly. Overall mathematical disposition of each level thinking of geometry use model PBL with Van Hiele approach included in high category.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
E-mail: kimdaeta@gmail.com

PENDAHULUAN

Geometri sebagai salah satu cabang ilmu matematika yang sangat penting untuk dipelajari karena geometri banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Geometri mempunyai peluang lebih besar untuk dimengerti oleh peserta didik dibanding cabang ilmu matematika lainnya karena benda-benda geometris yang memuat ide-ide geometri dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Namun demikian, pemahaman dan penyelesaian masalah geometri antara satu peserta didik dengan peserta didik lainnya bisa jadi berbeda walaupun mereka berada pada jenjang pendidikan yang sama. Van Hiele menyatakan bahwa kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya lebih bergantung pada pembelajaran dibandingkan usia maupun kedewasaan biologis (Usiskin, 1982).

Menurut Nur sebagaimana dikutip oleh Shadiq (2009) menyatakan bahwa pendidikan matematika di Indonesia pada umumnya masih berada pada pendidikan matematika konvensional dimana guru mengajarkan matematika dengan langsung membuktikan dalil dan contoh penyelesaian soal dan peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk berinisiatif mencari solusi penyelesaian sendiri, melainkan hanya dihadapkan pada pertanyaan bagaimana menyelesaikan soal bukan kepada mengapa penyelesaiannya demikian. Hal tersebut tidak sejalan dengan proses pembelajaran pada satuan pendidikan berdasarkan SNP PP RI No. 19 (2005) yang diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBM) (Pradnyana *et al.*, 2013). Sedangkan untuk mengatasi perbedaan tingkat berpikir geometri antara peserta didik perlu adanya pendekatan Van Hiele dalam pembelajaran geometri.

Pembelajaran geometri dengan model PBM pendekatan Van Hiele diharapkan dapat mengembangkan ranah kognitif maupun afektif peserta didik. Salah satu ranah kognitif adalah kemampuan pemecahan masalah, sedangkan yang termasuk ranah afektif adalah disposisi matematis. Kemampuan pemecahan masalah menurut Anderson (2009) adalah keterampilan yang melibatkan proses menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi, dan merefleksikan. Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973) terdiri atas: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa proses dan hasil. Sedangkan disposisi matematis menurut NCTM (1989) adalah suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif dalam pembelajaran matematika.

Tingkat berpikir geometri menurut teori Van Hiele (Usiskin, 1982; Clowley, 1987) terdiri dari lima tingkatan, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor). Tiap tingkat berpikir Van Hiele mempunyai karakteristik berbeda-beda dalam memecahkan masalah geometri (Muhassanah dan Riyadi, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis tiap tingkat berpikir geometri pada pembelajaran PBM pendekatan Van Hiele. Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis keefektifan model PBM pendekatan serta mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis tiap tingkat berpikir geometri pada model PBM pendekatan Van Hiele.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Model kombinasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe *concurrent triangulation*. *Concurrent triangulation* adalah metode penelitian yang menggabungkan antara metode kualitatif dan kuantitatif dengan cara mencampur kedua metode tersebut secara seimbang (Sugiyono:

2013:499). Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA N 9 Semarang tahun ajaran 2014/2015. Teknik pemilihan subyek pada penelitian kualitatif adalah *non-probability sampling*, yaitu pengambilan subyek dimana setiap obyek penelitian yang diambil tidak memiliki peluang yang sama untuk dijadikan subyek penelitian. Jenis *non-probability sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*, dimana pengambilan subyek berdasarkan tingkat berpikir geometri Van Hiele. Teknik pengambilan sampel pada penelitian kuantitatif adalah simple random sampling. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak. Sampel penelitian ini terdiri atas satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen dimana para peserta didik diajarkan dengan model PBM pendekatan Van Hiele, sedangkan kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri atas: observasi, tes, skala psikologi, dan wawancara. Dalam penelitian ini terdapat dua jenis tes yaitu tes geometri Van Hiele (TGVH) dan tes kemampuan pemecahan masalah (TKPM). TGVH dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah peserta didik melakukan proses pembelajaran pada materi geometri terhadap kelas eksperimen. Hal ini dikarenakan menurut Usiskin (1982) kenaikan tingkat berpikir geometri dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya lebih banyak tergantung dari pembelajaran dibandingkan usia. TKPM hanya dilakukan hanya sekali kali setelah proses pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Materi TKPM pada penelitian ini adalah materi geometri kelas X dengan soal berbentuk uraian. Skala psikologi pada penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan disposisi matematis peserta didik. Wawancara dirancang untuk menggali karakteristik kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis peserta didik.

Analisis data dilakukan pada saat tahap sebelum di lapangan hingga tahap analisis selama di lapangan. Analisis sebelum di lapangan dilakukan dengan validasi perangkat dan instrumen penelitian. Analisis selama di

lapangan merupakan menyusun secara sistematis data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dari hasil observasi, TGVH, TKPM, skala disposisi matematis dan wawancara. Analisis data kuantitatif yang diperoleh dari data TKPM dan skala disposisi matematis untuk menentukan keefektifan PBM pendekatan Van Hiele terdiri atas: uji ketuntasan dengan uji z, uji beda rata-rata dengan uji t, dan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh disposisi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan analisis data kualitatif dilakukan dengan cara mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dan memverifikasi kesimpulan tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

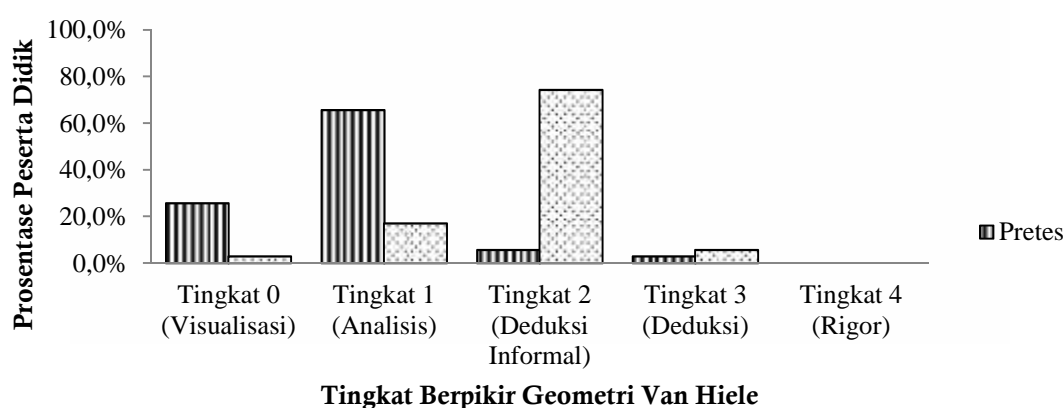
Berdasarkan hasil perhitungan ketuntasan belajar kelas eksperimen menggunakan uji proporsi pihak kanan didapat $z_{hitung} = 1,854$. Pada $\alpha = 5\%$ diperoleh $z_{0,5} = z_{0,45} = 1,64$. Karena $z_{hitung} > z_{0,5}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen yang sudah mencapai kriteria ketuntasan minimal yaitu 70 mencapai lebih dari 75%. Berdasarkan hasil perhitungan uji beda rata-rata hasil TKPM diperoleh $t_{hitung} = 2,879$. Taraf nyata 5% dan $dk = 68$ diperoleh $t_{tabel} = 1,669$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada peserta didik pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan uji beda rata-rata skor disposisi matematis diperoleh $t_{hitung} = 2,738$, sedangkan untuk $dk = 68$ dan taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{tabel} = 1,669$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa skor disposisi matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada peserta didik pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji linieritas dengan SPSS diperoleh nilai signifikansi adalah $0,00 = 0\% < 5\%$ sehingga H_0 ditolak dan H_1

diterima. Hal ini menunjukkan bahwa variabel Y dapat diprediksi oleh variabel X . Model regresi linier sederhana antara disposisi matematis dan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen berdasarkan hasil hitung dengan SPSS diperoleh nilai $a=39,782$ dan $b=0,457$ sehingga persamaan regresi adalah $\hat{Y} = 39,782 + 0,457X$. Besarnya presentasi variabel X berpengaruh terhadap variabel Y dinyatakan oleh koefisien determinasi kelas eksperimen yang berdasarkan hasil hitung dengan SPSS, disposisi matematis berpengaruh positif terhadap hasil TKPM pada kelas eksperimen sebesar 33,6%.

Model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan Van Hiele efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis. Hal ini dikarenakan (1) presentasi peserta didik dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan Van Hiele yang sudah mencapai ketuntasan, yaitu 70 lebih dari 75%; (2) rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan skor disposisi matematis peserta didik yang dikenakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan Van Hiele lebih tinggi dari pada peserta didik yang dikenakan pembelajaran

ekspositori; dan (3) disposisi matematis berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah, hal tersebut sejalan dengan pendapat para ahli yang menyatakan bahwa disposisi menunjang pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis. Beberapa ahli juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif pada pembelajaran matematika. Mariani, et al (2014) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Mathematics Pop Up Book* efektif terhadap pembelajaran geometri. Pradnyana, Marhaeni, dan Made (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif diterapkan pada pembelajaran; juga pada pembelajaran matematika. Fatade (2012) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif diterapkan pada pembelajaran matematika.

Pada penelitian ini, TGVH dilaksanakan sebanyak dua kali pada kelas eksperimen. TVGH dilaksanakan sebelum dan sesudah peserta didik kelas eksperimen memperoleh pembelajaran materi geometri. Gambar 1 berikut ini adalah pengelompokan tingkat berpikir geometri Van Hiele berdasarkan hasil pretes dan postes pada kelas eksperimen.



Gambar 1. Hasil Tes Geometri Van Hiele

Berdasarkan Gambar 1 terdapat beberapa peserta didik yang mengalami perubahan tingkat berpikir geometri Van Hiele. Peserta didik yang berada pada tingkat 0 (visualisasi) mengalami penurunan dari yang awalnya sebesar 25,7%, setelah pembelajaran turun menjadi 2,9%. Peserta didik yang berada pada tingkat 1 (analisis) juga mengalami penurunan dari yang awalnya sebesar 65,7% setelah pembelajaran turun menjadi 17,1%. Peserta didik yang berada

pada tingkat 2 (deduksi informal) mengalami kenaikan dari yang awalnya sebesar 5,7% setelah pembelajaran naik menjadi 74,3%. Peserta didik yang berada pada tingkat 3 (deduksi) juga mengalami kenaikan dari yang awalnya sebesar 2,9% setelah pembelajaran naik menjadi 5,7%. Tidak ada seorang pun peserta didik yang berada pada tingkat 4 (rigor) sebelum maupun sesudah pembelajaran.

Tabel 1. Kemampuan Pemecahan Masalah pada Tiap Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele

Indikator Pemecahan Masalah	Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Deduksi Informal)	Tingkat 3 (Deduksi)
Memahami Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan informasi yang diketahui sesuai dengan permasalahan. • Peserta didik tidak dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan. • Peserta didik tidak dapat membuat sketsa sesuai informasi yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan informasi yang diketahui sesuai dengan permasalahan. • Peserta didik dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan. • Peserta didik dapat membuat sketsa permasalahan tapi masih kurang lengkap. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan informasi yang diketahui sesuai dengan permasalahan. • Peserta didik dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan. • Peserta didik dapat membuat sketsa sesuai informasi yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan informasi yang diketahui sesuai dengan permasalahan. • Peserta didik dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan. • Peserta didik dapat membuat sketsa sesuai informasi yang diberikan.
Menyusun Rencana	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik tidak dapat menyebutkan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. • Peserta didik tidak dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan rumus yang salah dalam menyelesaikan permasalahan. • Peserta didik menyusun rencana pemecahan masalah yang kurang tepat dan tidak lengkap. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menuliskan rumus yang benar untuk menyelesaikan permasalahan tapi masih kurang lengkap • Peserta didik dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar tapi tidak sistematis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menyebutkan rumus yang akan digunakan dengan benar • Peserta didik dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar dan sistematis
Melaksanakan Rencana	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik tidak dapat menjawab masalah dengan benar karena tidak dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar • Peserta didik tidak dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. • Peserta didik tidak dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik tidak dapat menjawab masalah dengan benar karena rencana pemecahan masalah yang disusun masih kurang tepat • Peserta didik tidak dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. • Peserta didik tidak dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab masalah dengan benar karena dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar walaupun tidak sistematis. • Peserta didik dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. • Peserta didik tidak dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab masalah dengan benar dan sistematis karena dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar dan lengkap. • Peserta didik dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. • Peserta didik dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya.
Mengecek Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik tidak dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik tidak dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya.

Tingkat berpikir geometri Van Hiele terendah pada peserta didik kelas X SMA adalah tingkat 0 (visualisasi). Sedangkan tingkat berpikir geometri Van Hiele tertinggi pada peserta didik kelas X SMA adalah tingkat 3 (deduksi informal). Burger dan Shaughnessy (1986) juga menyatakan bahwa tingkat berpikir peserta didik SMP dalam belajar geometri tertinggi pada tingkat 2 (deduksi informal) dan sebagian besar berada pada tingkat 0 (visualisasi). Pernyataan tersebut juga didukung oleh pendapat Walle (1994) yang menyatakan bahwa sebagian besar peserta didik SMP berada pada antara tingkat 0 (visualisasi) sampai tingkat 2 (deduksi informal). Khoiriyah *et al.* (2013) menyatakan bahwa hasil penelitian tentang tingkat berpikir peserta didik SMA berdasarkan terdiri atas tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal). Hal ini sejalan dengan penelitian ini bahwa peserta didik yang berada pada tingkat 4 (rigor) untuk jenjang pendidikan SMA kelas X belum ditemukan.

Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya terdiri atas memahami masalah, menyusun rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan mengecek hasil. Tabel 1 adalah hasil penelitian kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah Polya pada tiap tingkat berpikir geometri Van Hiele.

Peserta didik tingkat 0 (visualisasi) dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, tapi tidak dapat menyebutkan unsur yang ditanyakan. Peserta didik tingkat 0 (visualisasi) juga tidak dapat menyusun model matematika, hal ini terlihat dari ketidakmampuannya membuat sketsa berdasarkan unsur-unsur yang sudah diketahui. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Crowley (1987) yang menyatakan bahwa peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) membuat bangun-geometri berdasarkan penampilan fisik sebagai suatu keseluruhan. Oleh karena itu peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) tidak dapat membuat sketsa bangun geometri hanya berdasarkan deskripsi pada soal. Pada langkah menyusun rencana, peserta didik tingkat 0 (visualisasi)

tidak dapat menyusun rencana penyelesaian masalah dengan benar. Peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) juga tidak dapat menyebutkan rumus-rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Hal ini dikarenakan menurut Fuys *et al.* (1988), kemampuan peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) masih sekedar mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya secara utuh, sehingga peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) belum dapat menentukan rumus penyelesaian permasalahan geometri.

Peserta didik tingkat 1 (analisis) dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanyakan. Peserta didik tingkat 1 (analisis) juga dapat menyusun model matematika walaupun belum lengkap, hal ini terlihat dari kemampuan peserta didik tingkat 1 (analisis) membuat sketsa bangun geometri tapi belum dilengkapi dengan unsur-unsur yang diketahui. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan pendapat Crowley (1987) yang menyatakan bahwa peserta didik pada tingkat 1 (analisis) dapat mengidentifikasi dan menggambar bangun yang diberikan secara verbal atau diberikan sifat-sifatnya secara tertulis. Muhassanah, Sujadi dan Riaydi (2014) juga menyatakan bahwa peserta didik tingkat 1 (analisis) sudah mampu mengkonstruksi gambar sesuai dengan ciri-ciri yang diberikan. Pada langkah menyusun rencana, peserta didik tingkat 1 (analisis) belum dapat menyusun rencana penyelesaian masalah dengan benar. Peserta didik pada tingkat 1 (analisis) juga tidak dapat menyebutkan rumus-rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan tepat. Hal ini dikarenakan menurut Crowley (1987), kemampuan peserta didik pada tingkat 0 (visualisasi) masih sekedar mendeskripsikan kelas suatu bangun sesuai dengan sifat-sifatnya dan membandingkan bangun-geometri berdasarkan karakteristik sifat-sifatnya. Pada langkah melaksanakan rencana, peserta didik tingkat 1 (analisis) tidak dapat menjawab masalah dengan benar karena tidak dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar. Oleh karena itu, peserta didik tingkat 1 (analisis) tidak dapat menuliskan

simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. Peserta didik tingkat 1 (analisis) juga tidak dapat mengecek hasil.

Peserta didik tingkat 2 (deduksiinformal) dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanyakan. Peserta didik tingkat 2 (deduksiinformal) juga sudah dapat menyusun model matematika dengan lengkap, hal ini terlihat dari kemampuan peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) membuat sketsa bangun geometri yang sudah dilengkapi dengan unsur-unsur yang diketahui. Pada langkah melaksanakan rencana, peserta didik tingkat 2 (deduksiinformal) dapat menjawab masalah dengan benar karena dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar. Oleh karena itu, peserta didik tingkat 2 (deduksiinformal) dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. Hal

tersebut sejalan dengan pendapat Fuys *et al.* (1988) bahwa peserta didik tingkat 2 (deduksiinformal) dapat memberikan argumen informal yaitu menggambarkan suatu kesimpulan, memberikan alasan kesimpulan menggunakan logika yang sesuai. Namun Peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) tidak dapat mengecek hasil penyelesaian permasalahan geometri. Pada langkah memahami masalah, peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanyakan. Peserta didik tingkat 3 (deduksi) juga sudah dapat menyusun model matematika dengan lengkap, hal ini terlihat dari kemampuan peserta didik tingkat 3 (deduksi) membuat sketsa bangun geometri yang sudah dilengkapi dengan unsur-unsur yang diketahui.

Tabel 2. Disposisi Matematis pada Tiap Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele

Aspek Disposisi Matematis	Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Deduksi Informal)	Tingkat 3 (Deduksi)
Aspek 1	Peserta didik cukup percaya diri dalam menyelesaikan masalah matematika.	Peserta didik cukup percaya diri dalam menyelesaikan masalah matematika.	Peserta didik memiliki kepercayaan diri yang tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika.	Peserta didik memiliki kepercayaan diri yang sangat tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika.
Aspek 2	Peserta didik memiliki fleksibilitas yang rendah dalam mengeksplorasi ide-ide matematis.	Peserta didik memiliki fleksibilitas yang rendah dalam mengeksplorasi ide-ide matematis.	Peserta didik memiliki fleksibilitas yang cukup tinggi dalam mengeksplorasi ide-ide matematis.	Peserta didik memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam mengeksplorasi ide-ide matematis.
Aspek 3	Peserta didik memiliki kegigihan yang tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.	Peserta didik memiliki kegigihan yang tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.	Peserta didik memiliki kegigihan yang tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.	Peserta didik memiliki kegigihan yang tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.
Aspek 4	Peserta didik memiliki ketertarikan dan keingintahuan yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan matematika.	Peserta didik memiliki ketertarikan dan keingintahuan yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan matematika.	Peserta didik memiliki ketertarikan dan keingintahuan yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan matematika.	Peserta didik memiliki ketertarikan dan keingintahuan yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Aspek Disposisi Matematis	Tingkat 0 (Visualisasi)	Tingkat 1 (Analisis)	Tingkat 2 (Deduksi Informal)	Tingkat 3 (Deduksi)
Aspek 5	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
Aspek 6	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk menilai aplikasi matematika dalam bidang lain.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk menilai aplikasi matematika dalam bidang lain.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk menilai aplikasi matematika dalam bidang lain.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi untuk menilai aplikasi matematika dalam bidang lain.
Aspek 7	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi dalam mengapresiasi peran matematika.	Peserta didik memiliki keinginan yang tinggi dalam mengapresiasi peran matematika.	Peserta didik memiliki keinginan yang sangat tinggi dalam mengapresiasi peran matematika.	Peserta didik memiliki keinginan yang sangat tinggi dalam mengapresiasi peran matematika.

Peserta didik tingkat 3 (deduksi) sudah dapat menyusun rencana penyelesaian masalah dengan benar dan sistematis. Peserta didik pada tingkat 3 (deduksi) juga dapat menyebutkan rumus-rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan tepat. Pada langkah melaksanakan rencana, peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat menjawab masalah dengan benar karena dapat menyusun rencana pemecahan masalah dengan benar.

Oleh karena itu, peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat menuliskan simpulan akhir dari penyelesaian permasalahan. Pada langkah mengecek hasil, peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. Hal ini sejalan dengan Fuys *et al.* (1988) yang menyatakan bahwa peserta didik tingkat 3 (deduksi) dapat membuktikan hubungan di antara teorema. Setiap peserta didik tentunya memiliki perbedaan disposisi matematis pada tiap aspek tersebut. Tabel 2 menunjukkan disposisi matematis pada tiap tingkat berpikir geometri berdasar klasifikasi Van Hiele.

Disposisi matematis peserta didik tingkat 0 (visualisasi) termasuk pada kategori tinggi. Seluruh aspek disposisi matematis terkecuali aspek 1 kepercayaan diri dalam pembelajaran

matematika dan aspek 2 fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori tinggi. Kepercayaan diri peserta didik tingkat 0 (visualisasi) dalam pembelajaran matematika termasuk pada kategori sedang. Sedangkan fleksibilitas peserta didik tingkat 0 (visualisasi) dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan geometri peserta didik tingkat 0 (visualisasi) yang masih rendah. Crowley (1987), Walle (1994), dan Fuys *et al.*(1988) menyatakan bahwa peserta didik tingkat 0 (visualisasi) hanya dapat mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya secara utuh.

Disposisi matematis peserta didik tingkat 1 (analisis) termasuk pada kategori tinggi. Seluruh aspek disposisi matematis terkecuali aspek 1 kepercayaan diri dalam pembelajaran matematika dan aspek 2 fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori tinggi. Kepercayaan diri peserta didik tingkat 1 (analisis) dalam pembelajaran matematika termasuk pada kategori sedang. Sedangkan fleksibilitas peserta didik tingkat 1 (analisis) dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan geometri

peserta didik tingkat 1 (analisis) yang masih rendah. Crowley (1987), Walle (1994), dan Fuys et al. (1988) menyatakan bahwa peserta didik tingkat 1 (analisis) hanya dapat mengklasifikasi bangun geometri berdasar sifat-sifatnya.

Disposisi matematis peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) termasuk pada kategori tinggi. Seluruh aspek disposisi matematis terkecuali aspek 2 fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori tinggi. Fleksibilitas peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) dalam mengeksplorasi ide-ide matematika termasuk pada kategori sedang. Fuys et al. (1988) menyatakan bahwa peserta didik tingkat 2 (deduksi informal) sudah dapat mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau memberi alasan bermakna untuk memecahkan masalah.

Disposisi matematis peserta didik tingkat 3 (deduksi) termasuk pada kategori tinggi. Seluruh aspek disposisi matematis terkecuali aspek 7 mengapresiasi peran matematika termasuk pada kategori tinggi. Peserta didik tingkat 3 (deduksi) memiliki keinginan sangat tinggi dalam mengapresiasi peran matematika. Hal ini dapat disebabkan oleh yang sudah berada pada tingkat 3 (deduksi) memiliki kemampuan geometri yang tinggi. Fuys et al. (1988) menyatakan bahwa peserta didik tingkat 3 (deduksi) sudah dapat mengkreasi bukti dari kumpulan aksioma sederhana.

PENUTUP

Tingkat berpikir geometri lebih banyak tergantung dari pembelajaran dibandingkan umur atau kedewasaan biologis sehingga perlu adanya inovasi pembelajaran yang dapat mengatasi perbedaan tingkat berpikir geometri peserta didik. Model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan Van Hiele efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis pada materi geometri. Selain itu perlu adanya pengadaan media pembelajaran yang dapat mengatasi perbedaan tingkat berpikir geometri peserta didik. Perbedaan tingkat berpikir geometri menyebabkan pula perbedaan kemampuan

pemecahan masalah dan disposisi matematis peserta didik oleh karena itu perlu adanya analisis kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis pada tiap tingkat berpikir geometri. Hal ini bertujuan agar guru dapat memahami karakteristik kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis pada tiap tingkat berpikir geometri Van Hiele. Perlu adanya penelitian lebih lanjut pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi untuk menemukan peserta didik yang berada pada tingkat 4 (rigor) yang mana tidak ditemukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. 2009. Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving. *ACSA Conference*.
- Burger, W.F. dan Shaughnessy, J.M.. 1986. Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol.17, No. 1, Hal. 31-48.
- Clowley, M. L. 1987. The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. *Learning and Teaching Geometry, K-12, Yearbook of the Nasional Council of Teachers of Mathematic*. Hal. 1-16.
- Fatade, A.O. 2012. Investigating The Effectiveness of Problem-Based Learning in The Further Mathematics Classrooms. *Disertasi*. University of South Africa.
- Fuys, D., D. Geddes dan R. Tischler. 1988. The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 3. Hal. 1-196.
- Khoiriyah, Sutopo, dan Aryuna, D. R. 2013. Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*. Vol.1, No.1, Hal. 18-30.
- Mariani, S. Wardono dan E.D. Kusumawardani. 2014. The Effectiveness of Learning by PBL Assisted Mathematics Pop Up Book Against The Spatial Ability in Grade VIII on Geometry Subject Matter. *Internasional Journal of Education and Research*. Vol. 2, No. 2, Hal. 531-548.
- Muhassanah, N. I. Sujadi, dan Riyadi. 2014. Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam

- Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. Vol.2, No.1, hal 54 – 66.
- NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM.
- Polya. 1973. *How To Solve It, Second Edition*. New Jersey: Princeton University Press.
- Pradnyana, P. B, Marhaeni, A.A.I.N, dan I. Made. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas IV SD. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol. 1.
- Republik Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Shadiq, F. 2009. *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Usiskin, Z. 1982. *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: University of Chicago.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Bandung: Alfabeta.
- Walle, J.A. 1994. *Elementary School Mathematics: Teaching Developmentally*. New York: Longman.