

Pemahaman Siswa Pada Konsep Segiempat Berdasarkan Teori van Hiele

Miftahul Khoiri

Mahasiswa Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang

E-mail: miftah295@yahoo.com

Abstrak

Pemahaman siswa pada Konsep Segiempat masih rendah dan menempati pada posisi yang memprihatinkan. Diantara berbagai solusi yang ditawarkan yang hasilnya tidak meragukan lagi dalam memperbaiki kualitas pembelajaran adalah pembelajaran berdasarkan teori van Hiele. Pembelajaran teori van Hiele yang dapat membangun pemahaman konsep meliputi empatlevel yaitu level 0 (visuilisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi) dan level 3 (deduktif) dengan melalui 5 (lima) tahap yaitu tahap 1 (informasi), tahap 2 (orientasi terarah), tahap 3 (uraian), tahap 4 (orientasi bebas) dan tahap 5 (integrasi).hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelaaan berdasarkan teori van Hiele mampu membangun pemahaman siswa pada konsep segiempat.

Kata Kunci: pemahaman siswa, konsep segiempat, Teori van Hiele.

1 Pemahaman Geometri

Pemahaman yang dimiliki siswa pada tes awal awal observasi menunjukkan bahwa siswa dapat mengelompokkan bangun datar sesuai dengan banyak sisi dan banyak titik sudut, akan tetapi siswa tidak dapat menyebutkan masing-masing bidang. Disamping itu masih ada siswa yang menyebutkan persegi panjang sebagai segiempat sama kaki atau segiempat sama sisi.

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap geometri belum optimal dan bahkan belum tertanam dengan baik. Hal ini sesuai dengan *National Caucil of Teachers of Mathematics (NCTM) Principles and Standards for Scool Mathematics (2000:11)* yang menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika dapat dilihat dari tiga aspek, yaitu siswa dapat (1) mendeskripsikan konsep dengan kata-kata sendiri, (2) mengidentifikasi atau memberikan contoh dan bukan contoh konsep, (3) menggunakan konsep dengan benar dalam berbagai situasi.

Geometri sebagai salah satu cabang matematika (Bell, 1978:27) yang dipelajari siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau yang sederajat bukanlah hal yang pertama kalinya, akan tetapi siswa telah cukup banyak belajar geometri yaitu 6 (enam) tahun di Sekolah Dasar (SD) atau sederajat. Kondisi ini seharusnya menjadi pengalaman bagi siswa dalam belajar Geometri kearah yang lebih kompleks dengan kemampuan dasar yang sudah dimilikinya. Namun kenyataannya menunjukkan bahwa keadaan yang cukup memprihatinkan. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian Fuy, dkk. (1988:4) mengemukakan bahwa pengalaman guru-guru sekolah menengah menunjukkan bahwa murid menghadapi kesulitan ketika mempelajari geometri ditingkat sekolah lanjutan, khususnya dalam kaitan dengan bukti-bukti formal.

Belajar geometri sangat penting untuk dipelajari karena menjadikan siswa dapat menyelesaikan masalah-masalah pengukuran dan bentuk, berkaitan dengan pentingnya belajar geometri, van de Walle (1994:325) mengungkapkan lima alasan mengapa

geometri sangat penting dipelajari, (1) geometri membantu manusia memiliki aspirasi yang utuh tentang dunianya, (2) eksplorasi geometrik dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, (3) geometri memerankan peranan utama dalam matematika lainnya, (4) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan sehari-hari, dan (5) geometri penuh teka-teki dan menyenangkan. Dari pada itu untuk memahami siswa tentang geometri, maka pembelajaran yang dapat adalah pembelajaran berdasarkan teori van Hiele, Martina (2003 : 129) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan teori van Hiele dapat memberikan pengalaman belajar sesuai level berpikir siswa dan dapat menstabilkan konsepsi siswa tentang bangun segiempat yang sama dengan konsep ilmiah dan dapat meningkatkan kualitas berpikir siswa. Senada dengan hasil penelitian sebelumnya, (Bobango, 1993:152-153) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan level berpikir van Hiele dapat membentuk siswa membangun konsep bangun segiempat dan siswa merasa senang dengan pembelajaran tersebut.

Martina (2003:129-130) melaporkan bahwa pembelajaran geometri dengan menekankan pada penerapan teori van Hiele sangat membantu dalam merencanakan pembelajaran dan hasil belajar siswa juga memuaskan serta pemahamannya sudah meningkat pada konsep segitiga yang dipelajari. Menurut Burger dan Culpepper (1993:143) model pembelajaran van Hiele dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

2 TEORI VAN HIELE

Van Hiele (Gatot, 2007:114) dalam belajar geometri perkembangan berfikir siswa terjadi melalui lima level, yaitu, level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduktif) dan level 4 (Rigor). Level-level berfikir van Hiele akan dilalui siswa secara berurutan, dimana siswa harus melewati suatu level dengan matang sebelum menuju level berikutnya dengan lima tahap pembelajaran yaitu, tahap 1 (informasi), tahap 2 (orientasi terarah), tahap 3 (uraian), tahap 4 (orientasi bebas) dan tahap 5 (integrasi). Setiap level menunjukkan karakteristik proses berfikir seseorang dalam belajar geometri dan pemahamannya dalam konteks geometri. Artinya kualitas pengetahuan seseorang tidak ditentukan dari akumulasi pengetahuan orang itu atau seberapa banyak pengetahuan yang dimiliki orang itu, tetapi lebih ditentukan oleh proses berfikir yang digunakannya. Menurut Fuys dkk. (1988:5), untuk membantu melewati suatu level berfikir ke level berikutnya, pembelajaran matematika khususnya geometri perlu disesuaikan antara pengalaman belajar dengan level berfikir siswa.

Level-level berfikir van Hiele

Level 0 (Visualisasi)

Level ini sering disebut pengenalan (*recognition*). Pada level ini, siswa sudah mengenal konsep-konsep dasar geometri semata-mata didasarkan pada karakteristik visual atau penampakan bentuk yaitu bangun-bangun yang sederhana seperti persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium dan layang-layang (Fuys dkk, 1988:5; Clements & Battista, 1992:427). Siswa mengenal suatu bangun geometri sebagai keseluruhan berdasarkan pertimbangan visual dan belum menyadari adanya sifat-sifat dari bangun geometri itu. Misalnya, seorang siswa sudah mengenal persegi dengan baik,

bila ia sudah bisa menunjukkan atau memilih persegi dari tumpukan benda-benda geometri lainnya.

Dalam level ini, siswa belum dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai sifat-sifat persegi, bahwa persegi itu: semua sisinya sama panjang, kedua diagonalnya sama panjang dan satu sama lain tegak lurus, dan lain-lain. Siswa pada level ini tidak dapat dipaksakan untuk memahami sifat-sifat konsep geometri, Apabila dipaksakan maka sifat-sifat konsep geometri yang diberikan itu akan diterima melalui hafalan.

Level 1 (Analisis)

Pada level ini, siswa sudah memahami sifat-sifat konsep atau bangun geometri berdasarkan analisis informal tentang bagian dan atribut komponennya. Misalnya, siswa sudah mengetahui dan mengenal sisi-sisi berhadapan sebuah persegi panjang adalah sama panjang, panjang kedua diagonalnya sama panjang dan memotong satu sama lain sama panjang. Tetapi ia belum dapat memahami hubungan antara bangun-bangun geometri dan memahami definisi (Clements & Battista, 1992:427), misalnya persegi adalah juga persegi panjang, dan persegi panjang adalah juga jajargenjang.

Level 2 (Abstraksi)

Level ini sering disebut juga pengurutan (*ordering*) atau deduksi informal (*informal deduction*). Pada level ini, siswa mengurutkan secara logis sifat-sifat konsep, membentuk definisi abstrak dan dapat membedakan himpunan sifat-sifat yang merupakan syarat perlu dan cukup dalam menentukan suatu konsep. Jadi, pada level ini siswa sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri, misalnya persegi adalah juga persegi panjang, persegi panjang adalah juga jajargenjang, persegi adalah juga belah ketupat, belah ketupat adalah juga jajargenjang. Walaupun begitu, siswa pada level ini berpikir secara abstraksi. Siswa dalam mengenal bahwa panjang kedua diagonal persegi panjang adalah sama, mungkin ia belum dapat menjelaskan mengapa sama panjang (Crowley, 1987:2).

Level 3 (Deduksi)

Pada level ini, berpikir deduktif siswa sudah mulai berkembang, tetapi belum berkembang dengan baik. Geometri adalah ilmu deduktif. Karena itu pengambilan kesimpulan, pembuktian teorema, dan lain-lain harus dilakukan secara deduktif. Misalnya, mengambil kesimpulan bahwa besar sudut yang berhadapan pada jajargenjang sama; hal ini belum tuntas bila hanya dengan cara induktif, misalnya dengan memotong-motong sudut-sudut benda segiempat dan menunjukkan bahwa jumlah sudut yang berdekatan 180°. Tetapi harus membuktikannya secara deduktif, misalnya dengan menggunakan prinsip kesejajaran. Pada level ini, siswa sudah dapat memahami pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan (*undefined terms*), aksioma, definisi dan teorema. Walaupun ia belum bisa mengerti mengapa sesuatu itu dijadikan aksioma atau teorema.

Level 4 (Rigor)

Pada level ini, siswa sudah dapat memahami pentingnya ketepatan dari apa-apa yang mendasar. Misalnya, ketepatan dari aksioma-aksioma yang menyebabkan terjadi geometri Euclides. Siswa memahami apa itu geometri Euclides dan apa itu geometri non-Euclides. Level ini merupakan level berpikir yang kedalamannya serupa dengan yang dimiliki oleh seorang ahli matematika (Clements & Battista, 1992:428).

3 Model Pembelajaran van Hiele

Menurut pandangan van Hiele, pembelajaran geometri hanya efektif apabila sesuai dengan struktur kemampuan berfikir siswa. Hasil belajar dapat diproses melalui 5 (lima) tahap, yang sekaligus sebagai tujuan pembelajaran (Crowley, 1987: 5-6). Selanjutnya 5 (lima) tahap pembelajaran itu dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tahap 1 (Information)

Siswa berkenalan dengan domain yang akan dikerjakan (misalnya menganalisa contoh dan bukan contoh).

Tahap 2 (Orientasi terarah)

Siswa mengerjakan tugas-tugas yang harus menggunakan relasi jaringan yang berbeda (misalnya melihat, mengukur, melihat kesimetrisan).

Tahap 3 (Uraian)

Siswa menjadi sadar tentang relasi-relasi, mencoba untuk menggambarkannya dalam kata, mempelajari bahasa teknis yang sesuai dengan topik tersebut (misalnya mengungkapkan ide-ide tentang sifat-sifat bidang datar).

Tahap 4 (Orientasi bebas)

Siswa belajar dengan mengerjakan tugas yang lebih kompleks, untuk menemukan jalan mereka sendiri dalam jaringan relasi-relasi tersebut (misalnya sifat-sifat salah satu bidang datar, mengidentifikasi sifat tersebut untuk bidang datar lainnya, misalnya layang-layang).

Tahap 5 (Integrasi)

Siswa meringkas semua yang dia pelajari tentang suatu materi, kemudian merefleksikannya dalam perilaku mereka dan memperoleh gambaran singkat dari jaringan relasi-relasi yang terbentuk (misalnya sifat-sifat bidang datar di buat ringkasannya).

4 Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori van Hiele

Hasil penelitian mulai dari level 0 sampai level 3 dengan penggunaan media konkret menunjukkan bahwa media konkret berfungsi sebagai (a) Alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar efektif, (b) Bagian integral dari keseluruhan situasi mengajar, (c) Meletakkan dasar-dasar yang konkret dan konsep yang abstrak sehingga dapat mengurangi pemahaman yang bersifat verbalisme, (d) Mengembangkan motivasi belajar peserta didik, (e) Mempertinggi mutu belajar mengajar. Keuntungan penggunaan media konkret dalam pembelajaran adalah (a) Membangkitkan ide-ide atau gagasan-gagasan yang bersifat konseptual, sehingga mengurangi kesalahpahaman siswa dalam mempelajarinya, (b) Meningkatkan minat siswa untuk materi pelajaran, (c) Memberikan pengalaman-pengalaman nyata yang merangsang aktivitas diri sendiri untuk belajar, (d) Dapat mengembangkan jalan pikiran yang berkelanjutan, (e) Menyediakan pengalaman-pengalaman yang tidak mudah di dapat melalui materi-materi yang lain dan menjadikan proses belajar mendalam dan beragam.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pemanfaatan media konkret dalam pembelajaran berdasarkan teori van Hiele adalah (a) Dengan menggunakan benda konkret pada level 0 yaitu gambar-gambar bangun datar, siswa diminta untuk

mengklasifikasikan gambar-gambar berdasarkan dalam kelompok segiempat dan segitiga, (b) Dengan menggunkan model bangun datar segiempat dari kertas manila. Dalam level 1 siswa diminta untuk mengukur panjang sisi, besar sudut, panjang diagonal, memutar bangun datar, melipat bangun datar dan menyebutkan sifat-sifatnya berdasarkan tindakan yang telah dilakukan, (c) Pada level 2 siswa harus mampu mengurutkan secara logis sifat-sifat konsep segiempat. Untuk membantu siswa dapat mencapai level 2, maka guru memberikan instruksi agar siswa membuat media sederhana (sedotan) yang sudah disiapkan, dan (d) Pada level 3 siswa diberikan model bangun datar segiempat sebanyak 6 buah yaitu: jajargenjang, persegi panjang, persegi, belah ketupat, layang-layang, dan trapesium. Siswa diminta untuk mengukur panjang sisi, besar sudut, dan panjang diagonal serta membuktikan sifat-sifat bangun datar segiempat berdasarkan bentuknya.

Dalam mengelola pembelajaran matematika, siswa dikondisikan untuk menemukan kembali rumus, konsep, atau prinsip dalam matematika melalui bimbingan guru. Ditegaskan bahwa belajar akan bermakna bagi siswa apabila mereka aktif dengan berbagai cara untuk mengonstruksi atau membangun sendiri pengetahuannya. Dalam kegiatan pembelajaran tugas guru untuk memudahkan proses pembelajaran dengan cara-cara mengajar yang membuat informasi menjadi sangat bermakna dan sangat relevan bagi siswa. Jadi dapat dinyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan teori van Hiele ini sangat bermakna karena mengutamakan proses yaitu mengonstruksi atau membangun sendiri pengetahuannya dari pada hanya menerima pengetahuan yang sudah ada sebagaimana telah dipaparkan oleh para ahli bahwa guru harus memberikan kepercayaan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Dalam kegiatan pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator dan mediator. Sebagai fasilitator, guru telah menyediakan berbagai sarana pembelajaran yang memudahkan siswa membangun pengetahuan matematikanya sendiri yaitu menyediakan media pembelajaran berupa gambar-gambar bangun datar untuk mengetahui pemahaman siswa pada level 0 yaitu mengklasifikasikan dalam kelompok segiempat dan kelompok segitiga, model bangun datar segiempat untuk memfasilitasi siswa dalam menentukan sifat-sifat bangun datar segiempat berdasarkan bentuknya, media yang berupa sedotan untuk memfasilitasi siswa dalam menentukan hubungan antara bangun datar segiempat pada level 2 dan pada level 3 siswa difasilitasi model bangun datar segiempat untuk membuktikan sifat-sifat bangun datar segiempat. Sebagai mediator, guru menjadi perantara dalam interaksi antar siswa dengan ide matematikanya, dan menghindari pemberian pendapatnya sendiri ketika siswa sedang mengemukakan pendapat. Misalnya, dalam kelompok siswa berperan aktif dalam diskusi dan selanjutnya mempresentasikan hasil diskusinya.

Menurut teori dari Brunner (dalam Dahar, 1988), anak akan belajar dengan baik jika melalui 3 tahap, yakni tahap enaktif, ikonik dan simbolik. Tahap enaktif merupakan tahap pengalaman langsung dimana siswa berhubungan dengan benda-benda nyata. Pada tahap enaktif ini siswa harus menggunakan benda nyata dalam memulai belajar matematika. Benda yang dianggap kongkrit atau nyata dalam pembelajaran ini adalah model bangun datar segiempat. Tahap ikonik berkaitan dengan gambar, lukisan, foto atau film, sedangkan tahap simbolik merupakan tahap pengalaman abstrak. Pada tahap simbolik ini, siswa mampu mengabstraksi dari pemahaman yang kongkrit tersebut yaitu siswa dapat menentukan sifat-sifat bangun datar segiempat dan menentukan hubungan bangun datar berdasarkan bentuknya. Secara umum penggunaan alat peraga sangat membantu siswa dalam belajar sesuai teori Brunner. Selain itu penggunaan alat peraga

membantu pembentukan konsep, tetapi dapat pula digunakan untuk pemahaman konsep, latihan dan penguatan, pelayanan terhadap perbedaan individu, pemecahan masalah, dan lain sebagainya. Sehingga dapat dinyatakan bahwa alat peraga merupakan media pembelajaran, sedangkan alat peraga matematika adalah alat atau media yang digunakan dalam pembelajaran untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip atau prosedur matematika yang tampaknya abstrak agar tampak lebih nyata.

Daftar Pustaka

- [1] Bell, Frederick H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics in Secondary School*. Cetakan kedua. Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Company Publishers.
- [2] Bobango, J. C. 1993. *Geometry for All Students: Phase-based Instruction*. Dalam G. Cueves & M. Driscoll (Eds.). *Reaching All Students with Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- [3] Burger, W. F., dan Culpepper, B. 1993. *Restructuring Geometry*. Dalam P. S. Wilson. (Ed) *Research Ideas for the Classroom (High School Mathematics)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [4] Clements, D. H., dan Battista, M. T. 1992. *Geometry and Spatial Reasoning*. Dalam D. A. Grows (Ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [5] Crowley, M.L. 1987. *The van Hiele Model of the Geometric Thought..* Dalam Liguist, M.M. (eds) *Learning ang Teaching Geometry, K-12*. Virginia: The NCTM, Inc.
- [6] Dahar, RW. 1988. *Teori-teori Belajar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- [7] Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. 1988. *The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents*. Monograph Number 3 *Journal for Research in Mathematics Education*. United State of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- [8] Martina, Hj. 2003. "Pemahaman Konsep Segitiga dengan Penerapan Teori Van Hiele bagi Siswa Kelas I SLTP Negeri 3 Banjarmasin". Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang.
- [9] Muhsetyo, Gatot, dkk. 2008. *Materi Pokok Pembelajaran Matematika SD*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- [10] NCTM. 2000. *Mathematics Assessment: a Practical Handbook for grade 6-8*. Reston : Virginia.
- [11] Van de Walle, J. A. 1994. *Elementary School Mathematics: Teaching Devolementally (2 nd Edition)*. New York : Longman.