

Pengalaman Belajar sesuai Teori Berpikir van Hiele

Posted by abdussakir on May 5, 2009

A. Teori Berpikir van Hiele

Teori van Hiele yang dikembangkan oleh dua pendidik berkebangsaan Belanda, Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof, menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Menurut teori van Hiele, seseorang akan melalui lima tahap perkembangan berpikir dalam belajar geometri. Kelima tahap perkembangan berpikir van Hiele tersebut adalah tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), tahap 2 (deduksi informal), tahap 3 (deduksi), dan tahap 4 (rigor).

Kelima Tahap berpikir van Hiele diatas dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tahap 0 (Visualisasi)

Tahap 0 ini juga dikenal dengan tahap dasar, tahap rekognisi, tahap holistik, dan tahap visual. Pada tahap ini siswa mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar berdasar karakteristik visual dan penampakkannya. Siswa secara eksplisit tidak terfokus pada sifat-sifat obyek yang diamati, tetapi memandang obyek sebagai keseluruhan. Oleh karena itu, pada tahap ini siswa tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan.

Tahap 1 (Analisis)

Tahap 1 ini juga dikenal dengan tahap deskriptif. Pada tahap ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya. Pada tahap ini siswa dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut, belum dapat melihat hubungan antara beberapa bangun geometri dan definisi tidak dapat dipahami oleh siswa.

Tahap 2 (Deduksi Informal)

Tahap 2 ini juga dikenal dengan tahap abstrak, tahap abstrak/relasional, tahap teoritik, dan tahap keterkaitan. Hoffer menyebut tahap ini dengan tahap ordering. Pada tahap ini, siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri. Selain itu juga siswa dapat membuat definisi abstrak, menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal, dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hirarki. Meskipun demikian, siswa belum mengerti bahwa deduksi logis adalah metode untuk membangun geometri.

Tahap 3 (Deduksi)

Tahap 3 ini juga dikenal dengan tahap deduksi formal. Pada tahap ini siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Selain itu juga siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik. Pada tahap ini siswa berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara. Perbedaan antara pernyataan dan konversinya dapat dibuat dan siswa menyadari perlunya pembuktian melalui serangkaian penalaran deduktif.

Tahap 4 (Rigor)

Clements & Battista juga menyebut tahap ini dengan tahap metamatematika, sedangkan Muser dan Burger menyebut dengan tahap aksiomatik. Pada tahap 4 ini siswa bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi. Saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami.

Adapun karakteristik Teori van Hiele, yaitu (1) tahap-tahap tersebut bersifat hirarki dan sekuensial, (2) kecepatan berpindah dari tahap ke tahap berikutnya lebih bergantung pada pembelajaran, dan (3) setiap tahap mempunyai kosakata dan sistem relasi sendiri-sendiri (Anne, 1999). Hal senada juga diungkapkan oleh Burger dan Culpepper (1993) bahwa setiap tahap memiliki karakteristik bahasa, simbol dan metode penyimpulan sendiri-sendiri.

Clements & Battista menyatakan bahwa teori van Hiele mempunyai karakteristik, yaitu (1) belajar adalah proses yang tidak kontinu, terdapat “lompatan” dalam kurva belajar seseorang, (2) tahap-tahap tersebut bersifat terurut dan hirarki, (3) konsep yang dipahami secara implisit pada suatu tahap akan dipahami secara eksplisit pada tahap berikutnya, dan (4) setiap tahap mempunyai kosakata sendiri-sendiri. Crowley (1987) menyatakan bahwa teori van Hiele mempunyai sifat-sifat berikut (1) berurutan, yakni seseorang harus melalui tahap-tahap tersebut sesuai urutannya; (2) kemajuan, yakni keberhasilan dari tahap ke tahap lebih banyak dipengaruhi oleh isi dan metode pembelajaran daripada oleh usia; (3) intrinsik dan ekstrinsik, yakni obyek yang masih kurang jelas akan menjadi obyek yang jelas pada tahap berikutnya; (4) kosakata, yakni masing-masing tahap mempunyai kosakata dan sistem relasi sendiri; dan (5) *mismatch*, yakni jika seseorang berada pada suatu tahap dan tahap pembelajaran berada pada tahap yang berbeda. Artinya Secara khusus yakni jika guru, bahan pembelajaran, isi, kosakata dan lainnya berada pada tahap yang lebih tinggi daripada tahap berpikir siswa.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa setiap tahap dalam teori van Hiele, menunjukkan karakteristik proses berpikir siswa dalam belajar geometri dan pemahamannya dalam konteks geometri. Kualitas pengetahuan siswa tidak ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan. Tahap-tahap berpikir van Hiele ini akan dilalui siswa secara berurutan. Dengan demikian siswa harus melewati suatu tahap dengan matang sebelum menuju tahap berikutnya. Kecepatan berpindah dari suatu tahap ke tahap berikutnya lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran daripada umur dan kematangan. Dengan demikian, guru perlu menyediakan pengalaman belajar yang cocok dan sesuai dengan tahap berpikir siswa.

B. Pengalaman Belajar sesuai Teori van Hiele

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa tingkat berpikir siswa dalam geometri menurut teori van Hiele lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran. Oleh sebab itu, perlu disediakan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa. Siswa SMU pada umumnya sudah sampai pada tahap berpikir deduksi informal. Hal ini sesuai dengan pendapat Geddes & Fortunato (1993) bahwa siswa SMU diharapkan sudah sampai pada tahap 2.

Berikut ini akan dijelaskan aktivitas-aktivitas yang dapat digunakan untuk tiga tahap pertama, yaitu tahap 0 sampai tahap 2 (Crowley, 1987).

1. Aktivitas Tahap 0 (Visualisasi)

Pada tahap 0 ini, bangun-bangun geometri diperhatikan berdasarkan penampakan fisik sebagai suatu keseluruhan. Aktivitas untuk tahap ini antara lain sebagai berikut.

1. Memanipulasi, mewarna, melipat dan mengkonstruksi bangun-bangun geometri.
2. Mengidentifikasi bangun atau relasi geometri dalam suatu gambar sederhana, dalam kumpulan potongan bangun, blok-blok pola atau alat peraga yang lain, dalam berbagai orientasi, melibatkan obyek-obyek fisik lain di dalam kelas, rumah, foto, atau tempat lain, dan dalam bangun-bangun yang lain.
3. Membuat bangun dengan menjiplak gambar pada kertas bergaris, menggambar bangun, dan mengkonstruksi bangun.
4. Mendeskripsikan bangun-bangun geometri dan mengkonstruksi secara verbal menggunakan bahasa baku atau tidak baku, misalnya kubus “seperti pintu atau kotak.”.
5. Mengerjakan masalah yang dapat dipecahkan dengan menyusun, mengukur, dan menghitung.

2. Aktivitas Tahap 1 (Analisis)

Pada tahap 1 ini siswa diharapkan dapat mengungkapkan sifat-sifat bangun geometri. Aktivitas untuk tahap ini antara lain sebagai berikut.

1. Mengukur, mewarna, melipat, memotong, memodelkan, dan menyusun dalam urutan tertentu untuk mengidentifikasi sifat-sifat dan hubungan geometri lainnya.
2. Mendeskripsikan kelas suatu bangun sesuai sifat-sifatnya.
3. Membandingkan bangun-bangun berdasarkan karakteristik sifat-sifatnya.
4. Mengidentifikasi dan menggambar bangun yang diberikan secara verbal atau diberikan sifat-sifatnya secara tertulis.
5. Mengidentifikasi bangun berdasarkan sudut pandang visualnya.
6. Membuat suatu aturan dan generalisasi secara empirik (berdasarkan beberapa contoh yang dipelajari).
7. Mengidentifikasi sifat-sifat yang dapat digunakan untuk mencirikan atau mengkontraskan kelas-kelas bangun yang berbeda.
8. Menemukan sifat objek yang tidak dikenal.
9. Menjumpai dan menggunakan kosakata atau simbol-simbol yang sesuai.

10. Menyelesaikan masalah geometri yang dapat mengarahkan untuk mengetahui dan menemukan sifat-sifat suatu gambar, relasi geometri, atau pendekatan berdasar wawasan.

3. Aktivitas Tahap 2 (Deduksi Informal)

Pada tahap 2 ini siswa diharapkan mampu mempelajari keterkaitan antara sifat-sifat dan bangun geometri yang dibentuk. Aktivitas siswa untuk tahap ini antara lain sebagai berikut.

1. Mempelajari hubungan yang telah dibuat pada tahap 1, membuat inklusi, dan membuat implikasi
2. Mengidentifikasi sifat-sifat minimal yang menggambar suatu bangun.
3. Membuat dan menggunakan definisi
4. Mengikuti argumen-argumen informal
5. Menyajikan argumen informal.
6. Mengikuti argumen deduktif, mungkin dengan menyisipkan langkah-langkah yang kurang.
7. Memberikan lebih dari satu pendekatan atau penjelasan.
8. Melibatkan kerjasama dan diskusi yang mengarah pada pernyataan dan konversnya.
9. Menyelesaikan masalah yang menekankan pada pentingnya sifat-sifat gambar dan saling keterkaitannya.

Van de Walle (1990) membuat deksripsi aktivitas yang lebih sederhana dibandingkan deskripsi yang dibuat oleh Crowley (1987). Menurut Van de Walle aktivitas pembelajaran untuk masing-masing tiga tahap pertama adalah sebagai berikut.

1. Aktivitas Tahap 0 (Visualisasi).

Aktivitas pada tahap 0 ini haruslah:

1. melibatkan penggunaan model fisik yang dapat digunakan siswa untuk memanipulasi,
2. melibatkan berbagai contoh bangun-bangun yang sangat bervariasi dan berbeda sehingga sifat yang tidak relevan dapat diabaikan,
3. melibatkan kegiatan memilih, mengidentifikasi dan mendeksripsikan berbagai bangun, dan
4. menyediakan kesempatan untuk membentuk, membuat, menggambar, menyusun atau menggunting bangun.

2. Aktivitas Tahap 1 (Analisis)

Aktivitas untuk tahap 1 ini haruslah:

1. menggunakan model-model pada tahap 0, terutama pada model-model yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi berbagai sifat bangun,
2. mulai lebih menfokuskan pada sifat-sifat daripada sekedar identifikasi,
3. mengklasifikasi bangun berdasar sifat-sifatnya berdasarkan nama bangun tersebut, dan
4. menggunakan pemecahan masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun.

3. Aktivitas Tahap 2 (Deduksi Informal)

Aktivitas untuk tahap 2 ini haruslah:

1. melanjutkan pengklasifikasian model dengan fokus pada pendefinisian sifat. Membuat daftar sifat dan mendiskusikan sifat yang perlu dan cukup untuk kondisi suatu bangun atau konsep,
2. memuat penggunaan bahasa yang bersifat deduktif informal, misalnya: semua, suatu, dan jika-maka serta mengamati validitas konvers suatu relasi.
3. Menggunakan model atau gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari generalisasi atau contoh kontra.

Aktivitas yang digunakan untuk tiap tahap berpikir dapat mengacu pada aktivitas yang dijelaskan oleh Van de Walle. Meskipun demikian, aktivitas ini masih dapat dilengkapi dengan aktivitas yang sesuai dengan penjelasan Crowley (1987). Pemilihan aktivitas ini didasarkan pada kecocokan antara materi yang akan diajarkan dengan deskripsi aktivitas tersebut.

Aktivitas pembelajaran untuk pengenalan konsep-konsep geometri di sekolah dasar atau menengah dapat dimulai dari tahap 0, tahap 1 sampai tahap 2. Hal ini didasarkan pada pendapat Van de Walle (1990) bahwa sebagian besar siswa sekolah menengah umum dapat berada pada tahap 0 atau tahap 2. Jika pembelajaran langsung dimulai pada tahap 2 dapat dimungkinkan terjadi *mismatch*. Mismatch adalah ketidaksesuaian antara pengalaman belajar dengan tahap berpikir siswa. Siswa yang berada pada suatu tahap berpikir, diberi pengalaman belajar sesuai tahap berpikir di atasnya. *Mismatch* dapat mengakibatkan belajar hafalan atau belajar temporer, sehingga berakibat konsep yang diperoleh siswa akan mudah dilupakan.