

PERKULIAHAN GEOMETRI TRANSFORMASI DENGAN PENDEKATAN KONTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN LEVEL BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

Eyus Sudihartinih (eyus_sudih4rtinih@yahoo.co.id);

Endang Mulyana (emulyana@plasa.com)

Abstrak. Makalah ini menyajikan hasil observasi terhadap perkuliahan Geometri Transformasi dengan pendekatan konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan berpikir geometri. Implementasi pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme adalah pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, sehingga mampu membangun ide-ide, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan struktur-struktur matematika berdasar pengalaman mahasiswa sendiri, sedangkan dosen hanya berperan sebagai fasilitator guna terciptanya suasana perkuliahan/pembelajaran yang aktif, kreatif, efisien dan menyenangkan. Pengamatan (observasi) dilakukan terhadap satu kelas yang terdiri dari 28 orang mahasiswa calon guru Jurusan Pendidikan Matematika semester 7 tahun ajaran 2012/2013 yang mengontrak mata kuliah geometri transformasi. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan instrumen tes level berpikir geometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkuliahan geometri transformasi dengan pendekatan konstruktivisme dapat meningkatkan level berpikir geometri sebanyak 18 orang mahasiswa dari 28 orang mahasiswa. Hasil penelitian inipun menunjukkan mahasiswa mampu mempresentasikan suatu materi tanpa melihat modul perkuliahan.

Kata Kunci. level berpikir geometri, pendekatan konstruktivisme, perkuliahan geometri transformasi.

Abstract. This paper presents the results of observations the course of Transformations Geometry with a constructivist approach to improve the ability to think geometry. Implementation of learning with a constructivist approach is student centered learning, so as to build up ideas, concepts, principles, and mathematical structures based on the student's own experiences, while lecturers only act as a facilitator to create an atmosphere of lectures / active learning, creative, efficient and fun. Observation conducted on a class consisting of 28 students from the Department of Education Mathematics 7th semester of the school year 2012/2013 subject to the contract the course of Transformation Geometry. The instruments used are observation sheets and test instrument geometry thinking level. The results showed that the course of Transformation Geometry with a constructivist approach to increase the level of geometric thinking as much as 18 students from 28 students. Even this study results indicate students were able to present a module material without notice.

Key words. geometric thinking level, constructivist approach, lectures geometry transformation.

PENDAHULUAN

Geometri adalah salah satu cabang matematika yang harus disampaikan dalam sekolah. Melalui geometri sebagian permasalahan sehari-hari dapat terpecahkan. Salah satu mata kuliah yang membahas tentang geometri yaitu geometri transformasi. Geometri transformasi adalah mata kuliah keahlian program studi pendidikan matematika yang berstatus wajib dan diberikan pada mahasiswa semester tujuh dengan bobot tiga sks. Mata kuliah ini berisi

pokok bahasan fungsi, transformasi, isometri, pencerminan, setengah putaran, translasi, rotasi dan refleksi geser.

Menurut Ikhsan (2012) masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri. Kesulitan ini masih juga dialami oleh mahasiswa ditunjukkan oleh hasil tes level geometri pada awal perkuliahan geometri transformasi. Tes menggunakan instrumen level berfikir geometri dari Usiskin, mahasiswa yang mengontrak mata kuliah geometri transformasi diperoleh hasil pada umumnya belum sampai level 3, sehingga perlu ditingkatkan melalui pembelajaran mata kuliah geometri transformasi. Menurut Van Hiele dalam Yadir (2009) apabila pembelajaran dirancang dengan tepat akan dapat meningkatkan tahap berpikir siswa. Adapun salah satu pendekatan dalam pembelajaran adalah konstruktivisme. Dalam pendekatan konstruktivisme mahasiswa aktif dalam belajar secara otomatis siswa terlibat langsung atau mengalami langsung proses didapatkannya pengetahuan. Dengan demikian diharapkan setelah mengikuti pembelajaran geometri transformasi dengan pendekatan konstruktivisme maka level geometri mahasiswa meningkat.

Materi geometri SMP tentang kongruensi hanya bisa mendefinisikan kongruensi segitiga karena terdapat materi tentang korespondensi, tetapi tidak dapat mendefinisikan bangun datar lainnya (segiempat, segilima sampai segi- n). Bagaimana sekarang kongruensi tidak hanya pada segi tiga, tetapi pada bangun datar lainnya (segi empat, segi lima sampai segi- n). Dengan geometri transformasi, kongruensi untuk segi tiga dapat ditransformasikan pada bangun datar lainnya (segi empat, segi lima sampai segi- n). Jadi, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah perkuliahan geometri transformasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir geometri?

Level Berpikir Geometri Van Hiele

Teori level van Hiele didirikan oleh Dina van Hiele-Geldof dan suaminya Piere Marie van Hiele pada tahun 1957. Menurut teori van hiele terdapat lima level pemahaman dalam geometri, yaitu:

- Level1: (reognisi) Siswa dapat menyebut nama dari bangun datar dan mengenali bentuk dengan lengkap. (Dapat membedakan persegi dan persegi panjang).
- Level 2: (analisis) Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar. (Persegi panjang memiliki empat sudut).
- Level 3: (order) Siswa dengan logis mampu mengurutkan bangun datar dan menghubungkannya, tetapi tidak mampu mengoperasikan sampai sistem matematis.
- Level 4: (deduksi) Siswa memahami dengan signifikan dari deduksi dan peran postulat, teorema serta pembuktian. (Pembuktian dapat ditulis dengan pemahaman).
- Level 5: (rigor) Siswa memahami perlunya rigor dan mahir untuk membuat deduksi abstrak. (Geometri non-Euclid dapat dipahami).

Penamaan level dalam van Hiele adalah 0 sampai 4, bukan 1 sampai 5, dan Dina menyebut level 2-5 masing-masing adalah aspek geometri, intisari geometri, pengetahuan sampai teori geometri, dan ilmu pengetahuan geometri (van Hiele-Geldof dalam Usiskin, 1982).

Adapun sifat-sifat dalam level adalah sebagai berikut:

- Sifat 1: (*fixed sequence*) Siswa tidak dapat berada pada level n van Hiele tanpa melewati level $n - 1$.
- Sifat 2: (*adjacency*) Pada tiap level dari gagasan intrinsic pada level sebelumnya mendatangkan ekstrinsik level sekarang.

Sifat 3: (distinction) setiap level memiliki bahasa symbol sendiri dan jaringan relasi sendiri yang menghubungkan pada symbol.

Sifat 4: (separation) Dua orang yang menghubungkan pada level berbeda tidak dapat memahami satu dengan yang lainnya.

Pendekatan Konstruktivisme

Perkuliahan dengan pendekatan konstruktivisme adalah perkuliahan yang berpusat pada mahasiswa. Dosen berperan sebagai fasilitator guna terciptanya suasana perkuliahan/pembelajaran yang aktif, kreatif, efisien dan menyenangkan. Mahasiswa terlibat membangun ide-ide, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan struktur-struktur matematika berdasar pengalaman mahasiswa sendiri. Pengetahuan dikembangkan secara aktif oleh mahasiswa itu sendiri dan tidak diterima secara pasif dari dosen. Ini artinya pembelajaran merupakan hasil usaha mahasiswa itu sendiri dan bukan dipindahkan dari dosen kepada mahasiswa.

Belajar dengan aktif lebih baik daripada belajar secara pasif, karena jika mahasiswa aktif dalam belajar secara otomatis mahasiswa terlibat langsung atau mengalami langsung proses didapatkannya pengetahuan. Hal ini sesuai dengan Ruseffendi (1980) yang menyatakan bahwa kita harus belajar aktif, sebab belajar dengan aktif dapat menyebabkan ingatan kita mengenai yang kita pelajari itu lebih tahan lama dan pengetahuan kita lebih luas dibandingkan dengan belajar secara pasif. Menurut Bruner (Dahar, 1996) belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang baik. Bruner menyarankan hendaknya mahasiswa belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mendorong mereka untuk menemukannya sendiri. Menurut Dahar (1996), bahwa pengetahuan yang diperoleh dengan belajar penemuan menunjukkan beberapa kebaikan:

1. Pengetahuan itu bertahan lama atau dapat diingat dalam waktu lama, bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara lain.
2. Hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Dengan lain perkataan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi-situasi baru.
3. Secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berfikir secara bebas.

Berdasarkan manfaat pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, sehingga dalam pelaksanaan perkuliahan geometri transformasi digunakan pendekatan konstruktivisme, yang dalam perkuliahannya mahasiswa tidak diperbolehkan membuka modul, kecuali perkuliahan telah selesai atau jika konsep telah dibangun oleh mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengamatan (observasi) terhadap satu kelas yang terdiri dari 28 orang mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika program Pendidikan Matematika semester 7 tahun ajaran 2012/2013 yang mengontrak mata kuliah geometri transformasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument level berpikir geometri. Untuk mengetahui perubahan level berpikir geometri mahasiswa, sehingga pada awal dan akhir perkuliahan mahasiswa diberi tes level berpikir geometri. Adapun instrumen tes menggunakan tes geometri dari Usiskin yang telah diterjemahkan. Instrumen tes berisi tes pilihan ganda (dengan option a, b, c, dan d) yang terdiri dari 25 butir soal, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1
Distribusi Soal dalam Level Berpikir Geometri

Soal Nomor	1 -5	6 -10	11 - 15	16 - 20	21 - 25
Mengukur kemampuan berpikir geometri pada	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4

Adapun penentuan posisi level berpikir geometri mahasiswa yaitu: akan menempati level 4 jika dalam tiap level mampu dijawab dengan benar minimal 3 butir soal. Jadi penempatan level adalah level tertinggi dimana mampu dijawab dengan benar minimal 3 butir soal dalam tiap level di bawahnya. Sebagai contoh jika ada mahasiswa yang mampu menjawab benar minimal 3 butir soal pada level 0, level 1, dan level 4, tapi menjawab benar kurang dari 3 butir soal pada level 2, maka mahasiswa tersebut berada pada level 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran dilaksanakan dengan pendekatan konstruktivisme dan mahasiswa tidak diperbolehkan membuka modul pada awal pembelajaran. Mahasiswa dilatih untuk membentuk konsep sendiri berdasarkan pengetahuan yang telah ada sebelumnya.

Beberapa mahasiswa yang bersedia presentasi di depan kelas dipersilakan untuk menjelaskan konsep yang telah dibentuk berdasarkan pengalaman mahasiswa sendiri dan diarahkan jika ada konsep yang masih belum benar. Satu konsep tidak harus dijelaskan oleh seorang mahasiswa, tapi bisa beberapa mahasiswa yang penting bisa mengaitkan dengan penjelasan oleh yang presentasi sebelumnya. Dalam sela-sela pembelajaran dosen memberikan soal-soal non rutin yang menantang dan boleh diselesaikan di luar jam perkuliahan. UTS dan UAS dilaksanakan dalam perkuliahan ini, namun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah level berpikir geometri.

Berdasarkan hasil pretes level berpikir geometri diperoleh jumlah mahasiswa yang berada pada level 0, level 1, level 2, level 3, dan level 4 secara berurut-turut adalah 7, 8, 11, 2, dan 0. Sedangkan hasil postes level berpikir geometri diperoleh jumlah mahasiswa sebanyak 2 orang pada level 0, 4 orang pada level 1, 12 orang pada level 2, 8 orang pada level 3, dan 2 orang pada level 4. Sebanyak 18 mahasiswa yang mengalami peningkatan level berpikir geometri setelah pembelajaran geometri transformasi, sedangkan 10 mahasiswa tidak mengalami perubahan level berpikir geometri.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 18 mahasiswa mengalami peningkatan level berpikir geometri. Ini disebabkan mahasiswa telah mendapat perkuliahan geometri transformasi yang yang di dalamnya dibahas tentang fungsi, transformasi, refleksi, rotasi, refleksi geser, dan translasi. Sedangkan 10 mahasiswa tidak mengalami perubahan level berpikir geometri ini disebabkan salah satunya adalah tes dilaksanakan langsung setelah ujian akhir semester, sehingga sebagian mahasiswa merasa lelah.

KESIMPULAN

Perkuliahan geometri transformasi dapat meningkatkan level berpikir geometri sebanyak 18 orang mahasiswa dari 28 orang mahasiswa. Hasil penelitian inipun menunjukkan mahasiswa mampu mempresentasikan suatu materi tanpa melihat modul perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, R. W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Ikhsan, M. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Siswa SMP di Kota Banda Aceh. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17 (2), hlm. 164.
- Rusefendi, E. T. (1980). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Level and Achievement in Secondary School Geometry*. Departemen of Education the University of Cichago.
- Yadil, M. N. (2009). *Penerapan Model Pembelajaran Van Hiele untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMP Karunadipa Palu terhadap Konsep Bangun-Bangun Segiempat*. [Online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/7015/1/P1-MF.Nur.Yadil.pdf>. Diakses pada 13 Februari 2012.