

PENGARUH PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN INDUKTIF-DEDUKTIF BERBANTUAN PROGRAM CABRI GEOMETRI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Risnawati (risna.bireuen@gmail.com)

Mahasiswa Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

Abstrack: Mathematical representation ability was one of the important competency in mathematic curriculum at school. Inductive-deductive teaching approach by assistance of CG has been assumed/preceded in improving that ability. This experimental quasi research was conducted in order to figure out the influences of inductive-deductive teaching approach by assistance of CG in improving students' mathematical representation ability in junior high school. Sample of this study is consisted of two groups (experiment and control) which is selected by using purposive sampling technique. In experimental group, the researcher used inductive-deductive approach with CG assisted program, while control group was taught by inductive-deductive approach without CG assisted program. In experimental group, the researcher applied inductive-deductive To collect data in this study, the writer used test as instrument, which involves pretest and post test to compare the ability of mathematical representation. Based on the test for normality and homogeneity of the data variance, the research used the Mann-Whitney U test and t-test to analyze the data. The results of data analysis shows that there are significant differences in students' mathematical representation which was taught by using inductive-deductive approach with CG assisted programs and students who were taught by inductive-deductive approach without CG assisted program based on students' initial ability level (high, medium , low). The improvement of students' mathematical representation who was taught by using inductive-deductive approach with CG assisted programs is better than the students who were taught by inductive-deductive approach without CG assisted. It can be concluded that the inductive approach to learning geometry with CG-assisted program can be used to enhance the ability of students' mathematical representation for all levels of KAM (high, medium, low).

Keyword: Inductive-Deductive Teaching, Cabri Geometry Program, Mathematical Representation Ability

Abstrak: Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting dalam kurikulum pendidikan matematika di sekolah. Pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* (CG) diasumsikan mampu untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Penelitian kuasi eksperimen ini dilakukan untuk melihat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program CG terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama. Sampel pada penelitian ini diambil dua kelas (eksperimen dan kontrol) dengan teknik *purposive sampling*. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program CG, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program CG. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest* untuk kemampuan representasi matematis. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas varians data, maka uji yang digunakan untuk menganalisis data penelitian adalah uji U Mann-Whitney dan uji-t. Hasil analisis data, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program CG dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program CG berdasarkan level kemampuan awal siswa (tinggi, sedang, rendah). Peningkatan

kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan bantuan program CG lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran tanpa bantuan CG. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif berbantuan program CG baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada semua level KAM (tinggi, sedang, rendah).

Kata Kunci: Pendekatan induktif-deduktif, Program *Cabri Geometry*, Kemampuan representasi matematis

PENDAHULUAN

Menurut James dan James (Suherman, 2003: 31) matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Mengingat objek-objek penelaahan dalam matematika bersifat abstrak dan harus dipelajari sejak anak-anak, maka kegiatan pembelajaran matematika harus direncanakan sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Geometri merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembelajaran matematika. Namun dalam beberapa tahun terakhir, geometri formal kurang begitu berkembang. Hal ini dapat disebabkan oleh kesulitan siswa dalam membentuk konstruksi nyata yang diperlukan secara akurat, adanya anggapan bahwa untuk melukis bangun geometri memerlukan waktu yang lama, dan kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam proses pembuktian. Sementara itu, melukis memainkan peranan yang penting dalam pembelajaran geometri di sekolah karena lukisan geometri menghubungkan antara ruang fisik dan teori.

Geometri adalah materi pelajaran matematika yang membutuhkan kemampuan matematis yang cukup baik untuk memahaminya. Menurut NCTM (Siregar, 2009: 5) kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri adalah: 1) kemampuan menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik dua dimensi ataupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya; 2) kemampuan menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain; 3) kemampuan aplikasi transformasi dan penggunaannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematis; 4) mampu menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah. Dengan menguasai kemampuan-kemampuan tersebut, diharapkan penguasaan siswa terhadap materi geometri menjadi lebih baik.

Berdasarkan Kurikulum 2006, geometri pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) mendapatkan porsi yang besar dari keseluruhan isi kurikulum matematika dibandingkan dengan materi lain seperti aljabar, peluang dan statistik. Hal ini mengidentifikasi bahwa geometri merupakan salah satu komponen penting pada kurikulum matematika SMP, sehingga pembelajaran geometri yang tidak memadai akan memberi pengaruh yang besar terhadap ketidakberhasilan pembelajaran matematika di sekolah dan pada jenjang pendidikan lanjutan.

Sunardi (2007) menyatakan bahwa dibandingkan dengan materi-materi matematika lainnya, geometri menempati posisi yang paling memprihatinkan. Kesulitan siswa dalam belajar geometri terjadi mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi (PT). Sejalan dengan pendapat tersebut, hasil penelitian Purniati (2009) juga menyebutkan bahwa kenyataan di lapangan, geometri merupakan materi matematika yang menjadi masalah dari jenjang SD sampai SMP.

Jika dikaji lebih lanjut mengenai kaitan antara objek-objek geometri yang abstrak dengan kesulitan siswa dalam belajar geometri, maka akan muncul dugaan bahwa sesungguhnya terdapat masalah dalam pembelajaran geometri di sekolah berkaitan dengan pembentukan konsep-konsep yang abstrak. Mempelajari konsep yang abstrak tidak dapat dilakukan hanya dengan transfer informasi saja, tetapi dibutuhkan suatu proses pembentukan konsep melalui serangkaian aktivitas yang dialami langsung oleh siswa. Rangkaian aktivitas pembentukan konsep abstrak tersebut selanjutnya disebut proses abstraksi.

Nurhasanah (2010) menyatakan bahwa sesuai karakteristik geometri, proses abstraksi haruslah terintegrasi dengan proses pembelajaran yang berlangsung sehingga harus memperhatikan beberapa aspek seperti, metode pembelajaran, model pembelajaran, bahan ajar, ketersediaan dan penggunaan alat peraga atau ketrampilan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran. Secara teori, pembentukan konsep yang terkait dengan objek-objek geometri dapat dilihat dari dua sudut pandang, yaitu sudut pandang proses abstraksi dan sudut pandang teori Van Hiele.

Selain sudut pandang tersebut, dalam pembelajaran geometri perlu diperhatikan pula peranan alat peraga yang berkaitan erat dengan objek geometri yang abstrak. Ketika teori Van Hiele muncul, jenis alat peraga pembelajaran matematika masih sangat terbatas pada benda-benda kongkrit. Namun, seiring perkembangan teknologi saat ini telah berkembang jenis alat peraga baru yang dikenal dengan konsep alat peraga maya. Alat ini memiliki karakteristik benda-benda semi kongkrit dan dapat dimanipulasi langsung oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran. Contohnya jenis *Dynamic Geometry Software* (perangkat lunak geometri dinamis).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika khususnya materi geometri, dapat memperoleh hasil yang lebih baik setelah diberikan perlakuan dengan belajar menggunakan *software* dibandingkan siswa yang belajar tanpa menggunakan *software* atau cara konvensional. Siregar (2009) dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematik siswa yang belajar geometri dengan *Geometer's Sketchpad* (GSP) lebih baik daripada siswa yang belajar geometri tanpa GSP. Muabuai (2009) berdasarkan hasil penelitiannya juga menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan model kooperatif tipe STAD berbantuan program *Cabri Geometry II Plus* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran tanpa bantuan program *Cabri Geometry II Plus*. Dengan demikian penggunaan teknologi berupa *software* telah dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa, sehingga diharapkan dengan penggunaan *software* dalam pembelajaran geometri juga akan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Meskipun kemampuan representasi telah dinyatakan sebagai salah satu standar proses dalam Kurikulum 2006 yang harus dicapai oleh siswa melalui pembelajaran matematika, namun dalam pelaksanaan di sekolah umumnya belum sesuai dengan yang diharapkan. Keterbatasan pengetahuan guru dan kebiasaan siswa belajar di kelas dengan cara konvensional belum memungkinkan untuk menumbuhkan atau mengembangkan daya representasi siswa secara optimal. Hiebert & Carpenter (Hudiono, 2005) mengemukakan bahwa kemampuan representasi matematis diajarkan di sekolah karena komunikasi dalam matematika memerlukan representasi matematis yang berupa: simbol tertulis, diagram (gambar), tabel, ataupun benda/obyek. Menurut Jones (Hudiono, 2005), terdapat beberapa alasan perlunya kemampuan representasi, yaitu: kelancaran dalam membangun suatu konsep dan berpikir matematis; ide-ide yang diberikan guru sangat mempengaruhi pemahaman siswa dalam matematika; untuk memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel dapat dibangun melalui kemampuan representasi matematis.

Kemampuan mempresentasikan ide-ide matematika yang mempunyai struktur yang tinggi tersebut dapat dilaksanakan dengan sebuah pendekatan, yaitu pendekatan induktif-deduktif. Pendekatan induktif-deduktif adalah suatu cara memunculkan ide-ide baik secara lisan atau tulisan. Dahar (1996) mengatakan, para ahli teori deduktif bekerja dari atas ke bawah. Mereka membangun suatu teori yang kelihatannya logis, dengan dasar apriori yang diuji dengan melakukan eksperimen-eksperimen dan kemudian dari sekumpulan asumsi dikeluarkan hipotesis atau teorema. Para ahli teori induktif bekerja sebaliknya, yaitu dari bawah ke atas. Mereka menyusun sistem-sistem dari hasil penelitian yang telah diuji dan keuntungan teori ini tidak pernah jauh dari pernyataan-pernyataan yang kebenarannya cukup tinggi. Menurut Janvier (1987) dengan suatu pendekatan maka tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Pendekatan tersebut dapat diartikan sebagai tolak ukur atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran.

Kusumah (2008) juga menyebutkan bahwa, secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan proses berfikir berupa penarikan kesimpulan yang umum (berlaku untuk semua/banyak) atas dasar pengetahuan tentang hal yang khusus yang dimulai dari sekumpulan fakta yang ada dengan berproses dari hal-hal yang bersifat konkrit ke yang bersifat abstrak. Untuk menemukan suatu formula siswa terlibat aktif dalam mengobservasi, berpikir dan bereksperimen.

Pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif adalah proses penyajian konsep atau prinsip matematik yang diawali dengan pemberian contoh-contoh, dilanjutkan dengan menemukan/mengkonstruksi konsep, mengkonstruksi konjektur, menelaah konsep, membuktikan konjektur, dan diakhiri dengan memberikan soal-soal sesuai dengan konsep dan prinsip yang telah diberikan (Mulyana, 2005). Pendekatan deduktif sangat bersesuaian dengan metode ekspositori yang biasa digunakan oleh guru-guru di sekolah dewasa ini.

Hasil penelitian Dewanto (2003), yang mengatakan bahwa kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi mahasiswa yang meliputi aspek pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi matematik, lebih meningkat dalam pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif daripada pendekatan konvensional. Mulyana (2005) juga mengatakan bahwa, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa SMA yang pembelajarannya menggunakan pendekatan induktif-deduktif lebih baik daripada kemampuan siswa yang pembelajarannya dilakukan secara biasa.

Pembelajaran dengan penyajian bahan ajar menggunakan pendekatan induktif yang dimulai dari contoh-contoh yang bersifat khusus kemudian siswa dituntut untuk membuat kesimpulan. Dari pendekatan secara induktif kemudian dilakukan pendekatan secara deduktif yang dimulai dari suatu aturan (definisi, teorema) yang bersifat umum dilanjutkan dengan contoh-contoh.

Berkaitan dengan teori Bruner, menurut Ruseffendi (2006), dalam pembelajaran matematik dengan pendekatan induktif-deduktif perlu memperhatikan empat dalil, yaitu; penyusunan (*construction*), notasi (*notation*), pengkontrasan dan keanekaragaman (*contrast and variation*), dan pengaitan (*connectivity*). Dalil penyusunan, menjelaskan bahwa dalam mempelajari matematik akan lebih melekat apabila siswa melakukan sendiri susunan representasinya. Dalil notasi, menjelaskan bahwa dalam pembelajaran perlu mempertimbangkan penggunaan notasi yang sesuai dengan perkembangan mental anak. Dalil pengkontrasan dan keanekaragaman, menjelaskan bahwa untuk menjadikan konsep menjadi lebih bermakna, perlu sajian konsep yang kontras dan aneka ragam. Sedangkan dalil pengaitan, menjelaskan bahwa proses pembelajaran perlu mempertimbangkan pemberian kesempatan mempelajari keterkaitan antar konsep, antar topik, dan antar cabang matematik.

Berbagai pembaharuan untuk meningkatkan mutu pendidikan di negara kita telah dilakukan, mulai dari penyempurnaan kurikulum sampai ke model dan media pengajaran yang mengalami pembaharuan dinamis sebagai upaya untuk membentuk subjek didik yang berkualitas, kreatif dan dapat menghadapi perkembangan zaman.

Kehadiran media dalam proses belajar mengajar mempunyai arti yang cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan materi yang akan disampaikan kepada anak didik dapat disederhanakan dengan bantuan media. Selain itu media dapat mewakili apa yang kurang mampu diucapkan seorang guru melalui kata-kata atau kalimat tertentu.

Peressini dan Knut (Jiang, 2008) menyatakan bahwa ada 5 hal dasar mengapa teknologi dipilih untuk digunakan sebagai alat pedagogis dalam pembelajaran matematika, yaitu:

1. Teknologi dapat digunakan untuk *management*. Dalam hal ini untuk memindahkan data pengetahuan atau arsip siswa dari bentuk buku ke dalam bentuk elektronik. Hal ini dimungkinkan untuk mempercepat proses pencarian arsip data siswa dan materi pelajaran.
2. Teknologi dapat berperan sebagai alat komunikasi. Guru dan siswa dapat melakukan pembelajaran jarak jauh, dengan menggunakan telekomfrens, atau dengan menggunakan *mailing list*. Guru dapat mengatur jadwal pembelajaran tidak hanya didalam kelas tapi juga diluar kelas. Siswa dapat bertanya atau berbagi informasi dengan temannya melalui kelompok *mailing list*.
3. Teknologi dapat berperan sebagai alat evaluasi. Dengan menggunakan teknologi berupa internet, kita dapat melihat bagaimana sistem pendidikan di sekolah lain. Dengan melihat itu guru atau pakar pendidikan di sekolah tersebut dapat melakukan evaluasi terhadap mutu pendidikan sekolahnya.
4. Teknologi dapat digunakan sebagai alat bantu memotivasi. Teknologi berupa komputer dapat melakukan pembelajaran yang berulang tanpa merasa bosan. Siswa tidak perlu merasa malu untuk terus mengulang materi yang mereka anggap kurang dipahami. siswa dapat terus belajar sampai mereka merasa benar-benar menguasai materi tersebut, sifat komputer yang tidak merasa jenuh dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.
5. Pemanfaatan teknologi membantu pemahaman algoritma matematik siswa kepada arah yang lebih baik lagi, dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan problem solving. Dalam kapasitas peningkatan kemampuan kognitif, teknologi menawarkan sesuatu yang unik untuk siswa yaitu memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi terhadap konsep-konsep matematika. Hal ini memberikan cara baru mempresentasikan konsep secara kompleks, dan membuat arti baru untuk siswa dan guru bisa memanipulasi objek-objek yang abstrak dengan tangannya sendiri.

Saat ini hampir setiap sekolah telah mempunyai laboratorium komputer. Komputer-komputer di laboratorium sekolah tersebut pada umumnya hanya digunakan untuk kepentingan administrasi, seperti mengetik surat, mengetik laporan, membuat daftar gaji, dan sebagainya. Masih jarang sekolah yang menggunakan komputer untuk pembelajaran. Kalaupun ada, sebagian besar komputer hanya digunakan untuk mata pelajaran komputer itu sendiri (TIK). Mungkin hal ini disebabkan guru bidang studi (termasuk bidang studi Matematika), belum mampu menggunakan program-program komputer tersebut dalam pembelajaran.

Kehadiran media mempunyai peran yang penting dalam proses pembelajaran matematika yang objek kajiannya bersifat abstrak (termasuk materi geometri), terutama

media yang dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran geometri. Dewasa ini media pembelajaran berbasis komputer telah berkembang pesat. Beberapa *software* untuk pembelajaran geometri telah dikembangkan, antara lain; *Cabri Geometry* 2D (*Cabri I* dan *Cabri II*) dan 3D, *Geometer's Sketchpad*, *Geogebra*, *Autograph*, *Cinderella*, *Graph*, *Wingem* dan *Geometry Expert*. Patsiomitou (2008) menyatakan bahwa pembelajaran geometri dengan bantuan *software* geometri misalnya *Cabri Geometry* ada empat hal yang dapat dicapai siswa, yaitu; (1) siswa dapat membangun kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan *software*, (2) membangun skema mental melalui konstruksi dengan menggunakan skema, (3) meningkatkan kemampuan reaksi visual melalui kegiatan representasi visual, dan (4) membangun proses pemikiran mengenai geometri berdasarkan teori Van Hiele melalui kombinasi aktifitas representasi visual dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru saat proses belajar berlangsung.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan mengkaji pengaruh pemanfaatan media komputer dalam pembelajaran matematika di sekolah, yaitu *software Cabri Geometry* dengan pendekatan induktif-deduktif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa Sekolah Menengah Pertama.

Adapun permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*?

Berdasarkan kajian pendahuluan dan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
2. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

3. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
4. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Untuk mencapai tujuan penelitian di atas, maka hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *The Static-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel dan Wallen, 2007) yaitu desain kelompok pembandingan pretes dan postes. Dalam penelitian ini diambil dua kelas yang homogen dengan perlakuan berbeda. Kelas eksperimen adalah kelas yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan kelas kontrol adalah kelas yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1
Desain Penelitian

<i>Treatment Group</i>	O_1	X_1	O_2
<i>Control Group</i>	O_1	X_2	O_2

Keterangan:

O_1 : Pretes dan O_2 : Postes

X_1 : Pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry*

X_2 : Pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*

Pada penelitian ini tes kemampuan representasi matematis dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pembelajaran (pretes) dan sesudah pembelajaran (postes). Skor pretes dan skor postes yang dimaksud adalah skor kemampuan representasi matematis siswa pada materi segitiga sebelum dan sesudah memperoleh pembelajaran, sehingga dapat dilihat sejauh mana peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian ini.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

1. Uji Kesamaan Skor Pretes

Uji kesamaan rataan skor pretes dilakukan untuk menguji ada tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap rataan skor pretes kemampuan representasi siswa pada kedua kelas sebelum diberi perlakuan.

Tabel 2
Uji Kesamaan Rataan Skor Pretes
Kemampuan Representasi Matematis

Aspek Kemampuan	Kelas	t hitung	<i>Asymp.Sig. (2-tailed)</i>	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	Kontrol	0,107	0,984	Terima H_0	Tidak ada perbedaan
	Eksperimen				

H_0 : rataan skor pretes kemampuan representasi kedua kelas tidak berbeda secara signifikan

Sesuai dengan kriteria pengujian H_0 , maka berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol diterima. Artinya, rataan skor pretes kemampuan representasi matematis pada kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

Karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelas penelitian (eksperimen dan kontrol), maka pengolahan dan analisis data yang akan dilakukan adalah analisis terhadap data gain ternormalisasi kemampuan representasi matematis.

2. Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Sebelumnya telah diketahui bahwa rataan skor pretes pada kedua kelas tidak berbeda secara signifikan. Maka selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan gain ternormalisasi kemampuan representasi matematis. Karena skor gain kemampuan representasi matematis tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik nonparametrik, yaitu uji Mann-Whitney untuk dua sampel independen.

Tabel 3
Uji Perbedaan Gain Ternormalisasi Kemampuan Representasi Matematis

Aspek Kemampuan	Kelas	Mann-Whitney	<i>Asymp.Sig (2-tailed)</i>	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	Kontrol	50.000	0,000	Tolak H ₀	Terdapat perbedaan
	Eksperimen				

H₀: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai signifikansi hitung kurang dari taraf signifikansi yang ditetapkan sehingga H₀ di tolak. Artinya, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

3. Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Tinggi

Uji perbedaan gain kemampuan representasi matematis siswa level tinggi bertujuan untuk menguji peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada level tinggi. Kriteria pengujian adalah tolak H₀ jika *Asymp.Sig.(2-tailed)* < 0,05.

Tabel 4
Uji Perbedaan Gain Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Tinggi

Aspek Kemampuan	Kelas	<i>t</i> hitung	<i>Asymp.Sig (2-tailed)</i>	Kesimpulan
Representasi Matematis	Kontrol	-3,390	0,005	Tolak H ₀
	Eksperimen			

H₀: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4 di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

4. Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Sedang

Uji perbedaan gain kemampuan representasi matematis siswa level sedang bertujuan untuk menguji peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada level sedang.

Tabel 5
Uji Perbedaan Gain Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Sedang

Aspek Kemampuan	Kelas	<i>t</i> hitung	<i>Asymp.Sig. (2-tailed)</i>	Kesimpulan
Representasi Matematis	Kontrol	-6,869	0,000	Tolak H_0
	Eksperimen			

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada tabel di atas, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

5. Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Rendah

Uji perbedaan gain kemampuan representasi matematis siswa level rendah bertujuan untuk menguji peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada level rendah. Karena data rata-rata gain kemampuan representasi matematis siswa pada level rendah tidak berdistribusi normal, maka untuk menguji hipotesis digunakan uji Mann-Whitney.

Tabel 6
Uji Perbedaan Gain Kemampuan Representasi Matematis Siswa Level Rendah

Aspek Kemampuan	Kelas	Mann-Whitney	<i>Asymp.Sig. (2-tailed)</i>	Kesimpulan
Representasi Matematis	Kontrol	0,000	0,002	Tolak H_0
	Eksperimen			

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

Hasil pengujian pada tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

6. Rataan Gain Kemampuan Representasi Matematis Siswa berdasarkan Kemampuan Awal Siswa (tinggi, sedang, rendah)

Secara umum untuk ketiga level kemampuan siswa, jika ditinjau dari nilai rata-ratanya dapat juga disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri*

Geometry lebih baik daripada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7
Rataan Gain Kemampuan Representasi Matematis
berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa

Kelas	Pembelajaran	KAM Siswa	Rataan	Deviasi Standar	N
Eksperimen	Pendekatan <i>Induktif</i> Berbantuan Program <i>Cabri Geometry</i>	Tinggi	0,653	0,145	7
		Sedang	0,567	0,081	11
		Rendah	0,424	0,044	7
		Total	1,644	0,270	25
Kontrol	Pendekatan <i>Induktif</i> tanpa Bantuan Program <i>Cabri Geometry</i>	Tinggi	0,376	0,161	7
		Sedang	0,314	0,091	11
		Rendah	0,244	0,031	7
		Total	0,934	0,283	25

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level tinggi yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level sedang yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis antara siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dan siswa level rendah yang memperoleh pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.
5. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* lebih baik daripada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif tanpa bantuan program *Cabri Geometry*.

SARAN/REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mengemukakan beberapa saran sebagai tindak lanjut terhadap penelitian sebagai berikut:

1. Pembelajaran geometri dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
2. Pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada semua level kemampuan awal siswa (tinggi, sedang, rendah).
3. Bagi guru matematika, pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* dapat dijadikan salah satu alternatif pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan pembelajaran matematika di kelas terutama untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
4. Perlu penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif berbantuan program *Cabri Geometry* terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa secara keseluruhan berdasarkan level kemampuan siswa dan apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan level kemampuan awal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, M. A., Dahar, R. T., dan Dahar, R. A. (2011). Prior Achievement is The Indicator of the use of School Resource Inputs and The Best Predictor of Academic Achievement in Punjab (Pakistan). *Euro Journals*. (10), 179-187.
- Dewanto, S. P. (2003). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi melalui Pembelajaran dengan Menggunakan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Hudiono, B. (2005). *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa*. Disertasi PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Jiang, Z. (2007). "The Dynamic Geometry Software as an Effective Learning and Teaching Tool". *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*.
- Kusumah, Y. S. (2008). *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer-Based Learning dalam Peningkatan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Pendidikan Matematika 2008, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak dipublikasikan.
- Muabuai, Y. (2009). *Pembelajaran Geometri melalui Model Kooperatif Tipe STAD Berbasis Program Cabri Geometry II Plus dalam upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. Tesis SPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Mulyana, T. (2005). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA Jurusan IPA melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis SPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Nurhasanah, F. (2010). *Abstraksi Siswa SMP dalam Belajar Geometri melalui Penerapan Model Van Hiele dan Geometer's Sketchpad (Junior High School Students' Abstraction in Learning Geometry Through Van Hiele's Model and Geometer's Sketchpad)*. Tesis SPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Purniati. (2009). *Pembelajaran Geometri Berdasarkan Tahapan Van Hiele dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SLTP*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak dipublikasikan.

- Siregar, N. (2009). *Studi Perbandingan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Madrasah Tsanawiyah Kelas yang belajar geometri Berbantuan Geometer's Sketchpad dengan Siswa yang Belajar tanpa Geometer's Sketchpad*. Tesis pada SPs UPI Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA.
- Sunardi. (2007). *Hubungan Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa*. Jurnal Ilmu Pendidikan. Jakarta: LPTK dan ISPI.