

Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbantuan *Software* Geogebra (Studi Eksperimen Di SMAN 1 Cikururuk Kabupaten Lebak Propinsi Banten)

Improvement Of Reasoning Ability And Mathematical Connections Through The Application Of Stad Cooperative Learning Model With Geogebra Software

Retno Siswanto

siswanto1924@gmail.com

Program Pascasarjana Universitas Terbuka
Graduate Studies Program Indonesia Open University

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai peningkatan penalaran dan koneksi matematis melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa sebuah SMA Negeri di Kabupaten Lebak, dengan sampel terdiri dari tiga kelas. Dua kelas eksperimen yaitu kelas yang memperoleh pembelajaran trigonometri dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra (E1) dan kelas yang memperoleh pembelajaran trigonometri dengan model pembelajaran tipe STAD tanpa berbantuan *software* Geogebra (E2). Sedangkan kelas pembanding atau kelas kontrol yaitu kelas yang memperoleh pembelajaran trigonometri dengan model pembelajaran langsung. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa soal tes kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematis, bentuk essay dan format observasi. Data berupa hasil tes yaitu hasil pretes dan postes dianalisis secara kuantitatif, sementara itu data berupa hasil observasi dianalisis secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software* Geogebra, (2) tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung, (3) terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung, (4) terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software* Geogebra, (5) tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung, dan (6) terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Geogebra dibandingkan dengan siswa

yang pembelajarannya dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung.

Kata kunci: Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD, Kemampuan Penalaran Matematis, Kemampuan Koneksi Matematis dan Software Geogebra.

ABSTRACT

This quasi experimental research aims at obtaining information on the improvement of reasoning and mathematical connections through the application of STAD cooperative learning model with Geogebra software. The population of this study was the students of a high school in Lebak Regency, while the sample consisted of three classes. Two classes were assigned as experimental group, one class was treated with Trigonometry material through STAD cooperative learning model with Geogebra software (E1) and the other class treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software (E2). Meanwhile, the third class was assigned as comparison or control class, treated with Trigonometry material through direct learning model. Essay test and observation were administered prior and after the treatment. The result shows that (1) there were differences in mathematical reasoning ability between students treated through STAD cooperative learning model with Geogebra software and those treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software, (2) there were no differences in mathematical reasoning ability between students treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software and those treated through direct learning model, (3) there were differences in the mathematical reasoning ability between students treated through STAD cooperative learning model with Geogebra software, and those treated through direct learning model, (4) there were differences in the mathematical connections between students treated through STAD cooperative learning model with Geogebra software and those treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software, (5) there were no differences in mathematical connections ability between students treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software and those treated through direct learning model, and there are differences in the mathematical connections between students treated through STAD cooperative learning model with Geogebra software, and those treated through STAD cooperative learning model without Geogebra software, (6) there were differences in the mathematical connections between students treated through STAD cooperative learning model with Geogebra software and those treated through direct learning model.

Keywords: *STAD Cooperative Learning Model, Mathematical Reasoning Ability, and Mathematical Connection Ability.*

PENDAHULUAN

Peningkatan sumber daya manusia Indonesia sangat dibutuhkan dalam era globalisasi. Sumber daya manusia yang tangguh akan bertahan dan mampu bersaing dalam memenuhi kebutuhan manusia, sehingga proses pembangunan bisa berlangsung dan berkelanjutan. Pemenuhan sumber daya manusia yang tangguh tersebut diperlukan proses pendidikan yang berkualitas. Proses pendidikan tersebut harus mengembangkan individu yang kreatif dan inovatif. Namun kualitas pendidikan di Indonesia masih kurang jika

dibandingkan dengan negara lain di dunia internasional. Hal ini terlihat dari peringkat pencapaian Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Index* (HDI) tahun 2011 menurut UNDP yang dikutip dari website UNDP (UNDP, 2012), negara kita hanya menempati peringkat 124 dan dibawah peringkat negara Asia lainnya yaitu : Jepang (12), Singapura (26), Brunai Darussalam (33), Malaysia (61), Cina (101), Thailand(103), dan Filipana (112).

Selain Indeks Pembangunan Manusia yang rendah, hasil belajar matematika mempunyai karakteristik yang sama. Berdasarkan Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS) yang diikuti oleh kelas VIII. Hasil TIMSS yang diambil dari Website Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS, 2011) negara Indonesia berada di urutan ke-38 dengan skor 386 dari 42 negara yang siswanya dites.

Rendahnya hasil belajar matematika tersebut merupakan bukti bahwa sumber daya manusia di Indonesia memerlukan pengembangan yang berkelanjutan. Pengembangan sumber daya manusia tersebut untuk kemajuan bangsa di masa depan. Hal ini harus didukung dengan pembelajaran matematika yang optimal, karena matematika mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Matematika menjadi model dalam menyelesaikan setiap masalah. Hal ini karena matematika sangat berperan dalam pengembangan sumber daya manusia (Universitas Brawijaya, 2009).

Hasil penelitian Majoka, Dad, & Mahmood (2010) menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD sangat berpengaruh daripada metode mengajar tradisional.

GeoGebra adalah perangkat lunak matematika yang dinamis (dynamics), bebas (free), dan multi-platform menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus. Software ini pertama kali dikembangkan oleh Hohenwarter. Zulnaldi & Zakaria (2012) dalam penelitiannya menyampaikan bahwa penggunaan geogebra dapat meningkatkan pengetahuan konseptual dan prosedur.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : (1) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*? (2) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung ? (3) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung ? (4) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*? (5) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung ? (6) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung ?

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi obyektif sejauh mana peningkatan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Software *Geogebra*. Secara

husus penelitian ini bertujuan untuk meneliti : (1) Menganalisa kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. (2) Menganalisa kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (3) Menganalisa kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (4) Menganalisa kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. (5) Menganalisa kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (6) Menganalisa kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung.

KERANGKA DASAR TEORI

A. Kemampuan Penalaran Matematis

Penalaran adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan [indera](#) (pengamatan empirik) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. Berdasarkan pengamatan yang sejenis juga akan terbentuk [proposisi](#) – proposisi yang sejenis, berdasarkan sejumlah proposisi yang diketahui atau dianggap benar, orang menyimpulkan sebuah proposisi baru yang sebelumnya tidak diketahui. Proses inilah yang disebut menalar (Wikipedia.org/wiki/penalaran, 2013). Marsigit (2012 : 2) menyatakan bahwa : “Penalaran merupakan proses berpikir dalam menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan untuk memperoleh kebenaran”. Sumarmo (2010) berpendapat bahwa :Beberapa kegiatan yang tergolong kegiatan penalaran induktif diantaranya adalah: Transduktif: menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada yang kasus khusus lainnya. (a) Analogi: penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses. (b) Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati. (c) Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan: interpolasi dan ekstrapolasi. (d) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada. (e) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur. (hal 6).

Berdasarkan pemaparan diatas, dalam penelitian ini kemampuan penalaran matematis yang akan diteliti adalah memperkirakan jawaban/solusi, memberikan penjelasan dengan menggunakan gambar, fakta dan hubungan dalam menyelesaikan soal, mengungkapkan penjelasan-penjelasan logis dan menarik kesimpulan logis.

B. Kemampuan Koneksi Matematis

Salah satu kemampuan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia koneksi berarti hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan). Beberapa pakar mendefinisikan kemampuan koneksi matematis beragam. Sumarmo (2006)

mengemukakan indikator koneksi matematik yaitu: (a) Mencari dan memahami hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur. (b) Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari. (c) Memahami representasi ekuivalen konsep atau prosedur yang sama. (d) Mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen. (e) Menggunakan koneksi antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik lain (hal 3).

Kemampuan koneksi matematis yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk dapat mengenali representasi yang ekuivalen dari suatu konsep yang sama, mengenali hubungan prosedur suatu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen, menggunakan dan menilai koneksi beberapa topik matematika.

C. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

STAD atau *Student Teams-Achievement Division* (STAD) merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif. Tipe ini menurut Slavin (2009) adalah tipe yang memfokuskan pada gagasan untuk memotivasi siswa supaya dapat saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai kemampuan yang diajarkan oleh guru.

Slavin (2009) menyatakan bahwa : Penjabaran STAD pelaksanaan atau siklus aktivitas model STAD adalah sebagai berikut : (a) Siswa dibagi menjadi kelompok beranggotakan empat atau lima orang yang beragam kemampuan, jenis kelamin dan sukunya. (b) Guru memberikan pelajaran (c) Siswa-siswa di dalam kelompok itu memastikan bahwa semua anggota kelompok itu bisa menguasai pelajaran tersebut. (d) Semua siswa menjalani kuis perseorangan tentang materi tersebut, mereka tidak membantu satu sama lain. (e) Nilai-nilai hasil kuis siswa diperbandingkan dengan nilai rata-rata mereka sendiri sebelumnya (f) Nilai-nilai tersebut diberi hadiah berdasarkan seberapa tinggi peningkatan yang bisa mereka capai. (g) Nilai-nilai dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kelompok (h) Kelompok yang bisa mencapai kriteria tertentu bisa mendapat sertifikat atau hadiah-hadiah lainnya. STAD terdiri dari lima komponen utama, yaitu : (a) Presentasi kelas yaitu guru memulai menyampaikan indikator yang harus dicapai dan memotivasi siswa tentang materi yang akan dipelajari. (b) Tahap kerja kelompok yaitu pada tahap ini setiap siswa diberi lembar tugas yang akan dipelajari. (c) Tahap tes individu yaitu diberikan kuis pada akhir pertemuan ke dua atau ke tiga , selama kira-kira 10 menit. (d) Tahap penghitungan skor kemajuan yaitu tahap pemberian penghargaan (rekognisi tim).(Slavin, 2009)

D. Model Pembelajaran Langsung

Salah satu model pembelajaran adalah model pembelajaran langsung atau direct instruction.

Menurut Arrend dalam Trianto (2007:30) menyatakan bahwa :*“Pengajaran langsung dapat berbentuk ceramah, demonstrasi, pelatihan atau praktek dan kerja kelompok”*

Dalam penelitian ini model pembelajaran langsung menggunakan metode ceramah. Menurut Kardi dan Nur dalam Trianto (2007: 31) sintaks Model Pembelajaran Langsung adalah (a) *Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa* (b) *Mendemonstrasikan pengetahuan dan ketrampilan* (c) *Membimbing pelatihan* (d) *Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik* (e) *Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan*

E. Pembelajaran berbantuan Software Geogebra

Media sebagai alat bantu dalam proses belajar-mengajar adalah suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri. Walaupun begitu, menurut Djamarah (2006) penggunaan

media sebagai alat bantu tidak bisa sembarangan menurut sekehendak hati guru. Tetapi harus memperhatikan dan mempertimbangkan tujuan.

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *GeoGebra*. *Geogebra* merupakan salah satu contoh dynamic geometry software atau software geometri interaktif yang dapat digunakan dan diperoleh secara bebas di www.geogebra.org. Alat ini diperkenalkan oleh Markin Hohenwarter pada tahun 2001. Selama ini tampilan awal geogebra hanya terdiri dari dua tampilan, yaitu tampilan aljabar dan tampilan grafik. Versi terbaru *GeoGebra* menambahkan sebuah tampilan ketiga pada GeoGebra yaitu : tampilan *spreadsheet*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan quasi eksperimen semu terhadap siswa kelas di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cikukur Kabupaten Lebak Propinsi Banten, dalam penelitian ini ada unsur manipulasi perlakuan yaitu model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *software GeoGebra*, serta kemampuan matematis yang akan ditelitinya adalah kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa. Pembelajaran kooperatif tipe STAD sebagai variabel bebas, kemampuan penalaran dan koneksi matematis sebagai variabel terikat.

Menurut Ruseffendi (2005) pada kuasi eksperimen, subjek tidak dikelompokkan secara acak dan perlakuan dimanipulasikan. ‘Langkah awal untuk menentukan unit-unit eksperimen dilakukan dengan memilih sekolah, yang kemudian memilih 3 kelas yang homogen ditinjau dari kemampuan akademiknya. Kelas pertama adalah kelas eksperimen pertama (X1), kelas kedua adalah kelas eksperimen kedua (X2) dan kelas ketiga adalah kelas kontrol. Unsur yang dimanipulasi pada penelitian ini, yaitu pembelajaran dengan model kooperatif tipe STAD. Dengan demikian metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Adapun disain penelitian menggunakan *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* dan dapat digambarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

<i>Treatment Group 1</i>	O	X1	O
<i>Treatment Group 2</i>	O	X2	O
<i>Kontrol Group</i>	O		O

Dengan

A = acak kelas dan O = pretes = pos tes (tes kemampuan penalaran dan koneksi matematis)

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematis siswa dalam pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung. Secara rinci, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga hal yaitu peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya melalui model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*, peningkatan kemampuan penalaran

matematis siswa yang pembelajarannya melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran langsung dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya melalui model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran langsung.

Selain hal diatas juga akan dilihat : peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya melalui model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*, peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran langsung dan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya melalui model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dengan siswa yang pembelajarannya dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran langsung.

Tabel 2 Tabel Uji Bonferroni Gain Normal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Gain Penalaran	Pembelajaran Langsung	STAD	-.87083	.50447	.263	-2.1018	.3601
		STAD berbantuan Geogebra	2.30000*	.51255	.000	-3.5506	-1.0494
	STAD	Pembelajaran Langsung	.87083	.50447	.263	-.3601	2.1018
		STAD berbantuan Geogebra	1.42917*	.50447	.017	-2.6601	-.1982
STAD berbantuan Geogebra	Pembelajaran Langsung	2.30000*	.51255	.000	1.0494	3.5506	
	Pembelajaran STAD	1.42917*	.50447	.017	.1982	2.6601	

Berdasarkan perhitungan statistik untuk kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa :

- a. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan penalaran matematis untuk kelas E1 lebih baik secara signifikan dari kelas E2. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan penalaran matematis siswa pada Tabel 2 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,00 yang berada dibawah 0,05 antara kelas E1 dan Kelas E2. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model

pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa bantuan *software GeoGebra*.

- b. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan penalaran matematis untuk kelas E1 lebih baik secara signifikan dari kelas K. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan penalaran matematis siswa pada Tabel 2 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,17 yang berada dibawah 0,05 antara kelas E1 dan Kelas K. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran langsung.
- c. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan penalaran matematis untuk kelas E2 tidak secara signifikan dari kelas K. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan penalaran matematis siswa pada Tabel 2 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,263 yang berada diatas 0,05 antara kelas E1 dan Kelas K. Artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran langsung.

Temuan diatas sejalan dengan Amiroh (2012) kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan teknik bertanya dalam pembelajaran kontekstual lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selain itu, menurut Rahman (2010) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematika siswa yang memperoleh pembelajaran berbantuan *Geogebra* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Tabel 3 Tabel Uji Bonferroni Gain Normal Kemampuan Koneksi Matematis Siswa
Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Gain Koneksi	Pembelajaran Langsung	STAD	-.84167	.54939	.387	-2.1822	.4989
		STAD berbantuan Geogebra	2.83333*	.55818	.000	-4.1953	-1.4713
	STAD	Pembelajaran Langsung	.84167	.54939	.387	-.4989	2.1822
		STAD berbantuan Geogebra	1.99167*	.54939	.001	-3.3322	-.6511
STAD berbantuan Geogebra	Pembelajaran Langsung	2.83333*	.55818	.000	1.4713	4.1953	
	Pembelajaran STAD	1.99167*	.54939	.001	.6511	3.3322	

Berdasarkan perhitungan statistik untuk kemampuan koneksi matematis menunjukkan bahwa :

- a. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan koneksi matematis untuk kelas E1 lebih baik secara signifikan dari kelas E2. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan koneksi matematis siswa pada Tabel 3 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,01 yang berada dibawah 0,05 antara kelas E1 dan Kelas E2. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa bantuan *software GeoGebra*.
- b. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan koneksi matematis untuk kelas E1 lebih baik secara signifikan dari kelas K. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan koneksi matematis siswa pada Tabel 3 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,00 yang berada dibawah 0,05 antara kelas E1 dan Kelas K. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran langsung.
- c. Kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Data empiris yang mendukung hasil analisis dan kesimpulan, terlihat pada uji *Bonferroni* bahwa kemampuan koneksi matematis untuk kelas E2 tidak secara signifikan dari kelas K. Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bonferroni* gain normal kemampuan koneksi matematis siswa pada Tabel 3 memperlihatkan *p-value* sebesar 0,387 yang berada diatas 0,05 antara kelas E1 dan Kelas K. Artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang signifikan di kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dibandingkan dengan kelas dengan model pembelajaran langsung.

Temuan diatas sejalan dengan Ruhyadi (2012) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai tugas bentuk superitem lebih baik daripada pembelajaran biasa.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis data penelitian dan temuan yang telah dibahas dan dipaparkan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : (1) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. Artinya, kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* berbeda dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. (2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang

pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Artinya, kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* tidak berbeda dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (3) Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Artinya, kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* berbeda dengan siswa yang pembelajarannya dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (4) Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. Artinya, kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* berbeda dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra*. (5) Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Artinya, kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD tanpa berbantuan *software Geogebra* tidak berbeda dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. (6) Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Artinya, kemampuan koneksi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan *software Geogebra* berbeda dengan siswa yang pembelajarannya dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, S. (2012). Penggunaan Teknik Bertanya Dalam Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia*. Bandung.
- Majoka, M., Dad, M.H. & Mahmood, T. (2010). Student Team Achievement Division (STAD) as an active learning strategy : Empirical Evidence from Mathematics Classroom. *Journal of Education and Sociology* (2010) Hal:16–20.
- Marsigit. (2012). *Kajian Penelitian Pendidikan Matematika*. Program Pasca Sarjana Pendidikan Matematika UNY. Yogyakarta
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standard for School Mathematics. Reston, VA : NCTM.

- Rahman, R. (2001). Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Concept Siswa. *Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia*. Bandung.
- Ruhyadi, T. (2012). Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai tugas superitem. *Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia*. Bandung.
- Rusefendi, E.T. (2005). Dasar-dasar penelitian pendidikan dan Bidang Non Eksata Lainnya. Bandung:Tarsito
- Sumarmo, U. (2006). *Pembelajaran Ketrampilan Membaca Matematika pada Siswa Sekolah Menengah*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak Diterbitkan.
- TIMSS. (2011). Trends in Mathematics and Science Study 2011. Diambil 2 Januari 2013 dari situs World Wide Web http://timss.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf
- Trianto. (2007). *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- UNDP. (2012). Human Development Index 2011. Diambil 8 Januari 2013 dari situs World Wide Web http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2011_EN_Table1.pdf.
- Universitas Brawijaya. (2009). [Prof Marjono: Kontribusi Matematika dalam Pengembangan SDM](http://prasetya.ub.ac.id/berita/Prof-Marjono-Kontribusi-Matematika-dalam-Pengembangan-SDM). Dari situs World Wide Web <http://prasetya.ub.ac.id/berita/Prof-Marjono-Kontribusi-Matematika-dalam-Pengembangan-SDM-2980-en.html>.
- Wikipedia. (2013). Human Development Index 2011. Situs World Wide Web <http://id.wikipedia.org/wiki/Penalaran>