



STUDI KOMPARASI PEMBELAJARAN NOVICK DAN *GROUP INVESTIGATION* TERHADAP KEMAMPUAN SPASIAL SISWA KELAS VIII MATERI GEOMETRI

D.N. Suroyya[✉], Rochmad

Jurusan Matematika FMIPA UNNES

Gedung D7 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima September 2014
Disetujui Januari 2015
Dipublikasikan Maret
2015

Keywords:

Novick learning;
Group Investigation learning;
spatial ability.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, mengetahui apakah rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, mengetahui apakah rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*, dan mengetahui apakah peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs N 1 Kudus tahun pelajaran 2013/2014. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*. Data diperoleh melalui metode tes dan data dianalisis menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick dan rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan kemampuan rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*, dan peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*.

Abstract

The purpose of this study was to determine whether if the average spatial ability of students who received lessons using Novick learning was more than average spatial ability of students who received lessons using Direct Instruction learning, to determine whether if the average spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning was more than average spatial ability of students who received lessons using Direct Instruction learning, to determine whether if the average spatial ability of students who received lessons using Novick learning was more than average spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning, and to determine whether if the increase in the spatial ability of students who received lessons using Novick learning was more than the increase in the spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning. The population in this study were all 8th grade of students from MTs N 1 Kudus in 2013/2014 academic year. The sample of this program was taking by random sampling. Data collection was performed by testing method then was analyzed using t-test. The results showed that average spatial ability of students who received lessons using Novick learning and the average spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning were more than average spatial ability of students who received lessons using Direct Instruction learning, and the average spatial ability of students who received lessons using Novick learning was less than or equal to average spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning, as well as the increase in the spatial ability of students who received lessons using Novick learning was less than or equal to the increase in the spatial ability of students who received lessons using Group Investigation learning.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir, bersifat abstrak, penalarannya bersifat deduktif dan berkenaan dengan gagasan terstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis (Hudojo, 2003). Menurut Court, sebagaimana dikutip oleh Suyitno (2011), matematika memiliki hubungan yang erat dengan kehidupan sosial dalam setiap periode peradaban manusia.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Beberapa area dari pemecahan masalah matematika berhubungan dengan kemampuan spasial visual. Adanya konseptualisasi spasial yang baik merupakan aset untuk memahami konsep-konsep matematika. Pada kemampuan spasial diperlukan adanya pemahaman kiri-kanan, pemahaman perspektif, bentuk geometris, menghubungkan konsep spasial dengan angka, dan kemampuan dalam mentransformasi mental dari bayangan visual. Faktor-faktor tersebut juga diperlukan dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

Kemampuan spasial merupakan satu konsep dalam berpikir spasial. Maier (1998) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam lima aspek yaitu: (1) persepsi spasial, (2) visualisasi, (3) rotasi mental, (4) hubungan spasial, dan (5) orientasi spasial. Dipandang dari konteks matematika khususnya geometri ternyata kemampuan spasial sangat penting untuk ditingkatkan, hal ini mengacu dari hasil penelitian berikut ini. Dalam *National Academy of Science* (2006) dikemukakan bahwa setiap siswa harus berusaha mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Persepsi dari suatu objek atau gambar dapat dipengaruhi secara ekstrim oleh orientasi objek tersebut (Giaquinto, 2007). Untuk dapat mengenali suatu objek/gambar dengan tepat diperlukan kemampuan spasial. Hannafin, Truxaw, Jennifer, dan Yingjie (2008), dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa dengan kemampuan spasial yang tinggi secara signifikan lebih mampu dalam matematikanya.

Hasil tes awal kemampuan spasial yang dilakukan pada kelas VIII MTs N 1 Kudus, menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa masih kurang. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil tes awal yang dilaksanakan di tiga kelas dan diikuti 90 siswa dengan masing-masing 30 siswa di setiap kelas adalah 70,93; 70,08; dan 66,01. Hasil tes awal menunjukkan bahwa

sebesar 75,38% siswa cenderung masih kurang mampu memilah dan mengambil informasi-informasi yang dapat diketahui dari soal untuk menyelesaikan soal yang ada. Selain itu, siswa masih lemah dalam membayangkan dan menginterpretasikan sesuatu yang masih abstrak ke dalam gambar di dalam pikiran sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Hal ini tentunya menjadi masalah yang tidak dapat dipandang sebelah mata karena aspek spasial juga menentukan hasil belajar siswa.

Selain itu, fakta di lapangan menunjukkan bahwa selama ini pelaksanaan pembelajaran matematika di MTs N 1 Kudus sebagian besar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*. Dalam pelaksanaannya, kegiatan pembelajaran berlangsung satu arah dengan guru mendominasi kelas yang menyebabkan kurangnya eksplorasi yang dapat dilakukan siswa. Aktivitas belajar siswa juga belum maksimal, siswa kurang dilibatkan dalam mengkonstruksi konsep, ide atau prinsip menurut caranya sendiri. Sebagaimana diungkapkan oleh Kardi & Nur (dalam Trianto, 2007), pembelajaran *Direct Instruction* digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang ditransformasikan langsung oleh guru kepada siswa.

Menurut Saad (2008), salah satu model pembelajaran yang dikenal dalam dunia pendidikan adalah model pembelajaran kooperatif yang membuat siswa bekerja sama dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan yang sama. Dalam model pembelajaran kooperatif, setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab dalam berpartisipasi sehingga dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa. Model pembelajaran Novick merupakan salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Menurut Novick & Nussbaum sebagaimana dikutip oleh Rahmawati (2010), pembelajaran Novick memiliki tiga tahap yaitu: (1) mengungkap konsepsi awal siswa yang bertujuan membantu guru mengenali pemahaman dan gagasan awal siswa, (2) menciptakan konflik, siswa mengalami pertentangan dalam struktur kognitifnya yang diketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat melalui pengamatan yang dilakukan sehingga siswa memiliki pengalaman baru, pengalaman yang baru itu bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan skema yang telah ada. dan (3) mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif.

Keunggulan model pembelajaran Novick sebagaimana dikutip oleh Sulaiman (2012) adalah proses penyimpanan memori pengetahuan yang diperoleh siswa berlangsung lebih lama dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa menjadi berpikir ilmiah. Selain itu, penerapan model pembelajaran ini juga menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajar.

Model pembelajaran lain yang merupakan pembelajaran kooperatif adalah *Group Investigation*, yaitu model pembelajaran yang membantu siswa untuk melakukan investigasi terhadap suatu topik secara sistematis dan analitik. Hal ini mempunyai implikasi yang positif terhadap pengembangan keterampilan penemuan dan membantu mencapai tujuan. Slavin (2010) mengemukakan bahwa terdapat enam tahapan dalam pelaksanaan Model *Group Investigation*, yaitu: (1) pengelompokan, (2) perencanaan, (3) penyelidikan, (4) pengorganisasian, (5) presentasi, dan (6) evaluasi. Dengan bantuan alat peraga dan Lembar Kerja Siswa (LKS), diharapkan mampu membantu siswa untuk memahami konsep kubus dan balok dan meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Sesuai dengan paparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) apakah rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, (2) apakah rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*, (3) apakah rata-rata siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari rata-rata siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan (4) apakah peningkatan siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik dari peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi dan tes. Metode dokumentasi pada penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk metode tes, dilakukan dengan

memberikan soal berbentuk tes kemampuan spasial. Tes kemampuan spasial ini berbentuk tertulis, yaitu berupa sejumlah soal pilihan ganda. Pelaksanaan tes dilakukan pada awal (*pretest*) sebelum dilakukan penelitian sebagai tes awal dan di pertemuan terakhir kegiatan pembelajaran (*posttest*). Metode ini untuk mendapatkan skor kemampuan spasial siswa yang menjadi sampel pada penelitian ini. Setelah tes akhir, siswa diberikan evaluasi untuk menilai hasil belajar siswa terhadap materi pokok kubus dan balok yang berupa sejumlah soal uraian.

Subjek dalam penelitian ini terdiri atas populasi dan sampel penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di MTs N 1 Kudus tahun pelajaran 2013/2014. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling* dan terpilih 30 siswa sebagai kelas eksperimen 1, 30 siswa sebagai kelas eksperimen 2, dan 30 siswa sebagai kelas kontrol. Variabel penelitian ini adalah kemampuan spasial siswa setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran Novick dan *Group Investigation* dengan pada kelas eksperimen 1 dan 2 serta pembelajaran *Direct Instruction* pada kelas kontrol. Fungsi kelompok kontrol ini adalah sebagai pembandingan, sejauh manakah perubahan yang terjadi akibat perlakuan terhadap kelompok eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Design*. Adapun gambaran desain penelitian yang dilaksanakan terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	Tes	Perlakuan	Tes
Eksperimen 1	T ₁	X	T ₂
Eksperimen 2	T ₁	Y	T ₂
Kontrol	T ₁	Z	T ₂

Desain ini menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial siswa. Evaluasi dilakukan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol dengan soal tes yang sama. Soal tes yang diberikan pada ketiga kelas sampel adalah soal yang telah diujicobakan pada kelas uji coba. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistika yang sesuai.

Selain mendapatkan perlakuan yang berbeda, akan dilakukan pembahasan mengenai kemampuan spasial siswa. Indikator kemampuan spasial yang dibahas yaitu: (1) siswa dapat menganalisa karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi serta dapat

mengembangkan argumentasi matematika tentang hubungan-hubungan geometri; dan (2) siswa dapat menggunakan visualisasi, berpikir spasial, dan model geometri untuk menyelesaikan masalah. Dari kedua indikator tersebut akan dijabarkan menjadi beberapa sub indikator penilaian kemampuan spasial. Sub indikator yang diperoleh digunakan untuk menilai sejauh mana kemampuan spasial siswa pada kelompok eksperimen maupun kontrol.

Tes kemampuan spasial didahului dengan analisis butir soal yakni validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Semua soal yang di ujicobakan pun reliabel. Dari hal tersebut diperoleh butir soal yang dipakai untuk tes evaluasi kemampuan spasial. Hasil tes evaluasi kemampuan spasial pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan uji kesamaan rata-rata pihak kanan. Dan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan spasial pada kelas eksperimen dan kontrol dianalisis dengan uji kesamaan rata-rata dan uji gain ternormalisasi untuk menganalisa peningkatan kemampuan spasial yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data awal diperoleh bahwa ketiga kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal, homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan maka dapat dikatakan bahwa kelas sampel berawal dari kondisi yang sama. Sehingga dari ketiga kelas dapat dipilih kelas sampel. Kemudian ketiga kelas tersebut yang ditentukan secara acak, dikelompokkan menjadi tiga kelas sampel dengan perlakuan berbeda dalam kegiatan pembelajaran mata pelajaran matematika. Kelas eksperimen 1 diberi perlakuan dengan model pembelajaran Novick, kelas eksperimen 2 diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Group Investigation*, dan kelas kontrol diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Sebelum diberikan perlakuan yang berbeda, kelas sampel diberikan tes awal (*pretest*). Setelah dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol, ketiga kelas sampel tersebut diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial mereka sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Di akhir pembelajaran, ketiga kelas sampel tersebut dievaluasi untuk mengukur kemampuan spasial siswa pada materi kubus dan balok.

Hasil analisis deskriptif data evaluasi akhir materi kubus dan balok menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan spasial siswa yang mendapat pembelajaran dengan model Novick

(83,87) lebih tinggi dari pada rata-rata kemampuan spasial siswa yang mendapat model pembelajaran *Direct Instruction* (70,40). Kemudian dari hasil tersebut, dilakukan uji kesamaan dua rata-rata (pihak kanan) masing-masing kelas diperoleh bahwa kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik daripada kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Pada kelas dengan pembelajaran *Direct Instruction*, kegiatan pembelajaran berlangsung satu arah. Siswa mengikuti pelajaran dengan tenang karena guru dapat lebih mudah mengendalikan siswa. Siswa duduk dan memperhatikan guru menerangkan materi pelajaran, serta menjawab jika guru bertanya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa hanya menerima materi yang diberikan guru secara pasif. Dalam pembelajaran, tidak ada interaksi yang berarti di antara siswa, sehingga jarang terjadi proses berbagi ide-ide tertentu dalam menyelesaikan tugas pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan pencapaian tujuan pembelajaran berjalan apa adanya.

Kegiatan pembelajaran menjadi terpusat pada guru sehingga keaktifan siswa menjadi kurang maksimal. Dominasi guru selama pembelajaran menyebabkan beberapa siswa menjadi belajar menghafal, bukan belajar bermakna. Hal inilah yang menjadikan model pembelajaran Novick dengan pendekatan saintifik dan *Group Investigation* dengan memberikan hasil yang lebih saat dilaksanakan tes kemampuan spasial bila dibandingkan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Sementara itu, pada kelas dengan pembelajaran Novick, diterapkan fase-fase yang membuat siswa lebih aktif dan lebih dapat memahami materi. Guru tidak sekadar memberikan pengetahuan kepada siswa, melainkan memfasilitasi siswa dan membantu siswa untuk membangun dan mengakomodasi pengetahuannya sendiri melalui bantuan alat peraga sehingga siswa memiliki pemahaman yang lebih mantap terhadap materi kubus dan balok. Hal tersebut sebagaimana yang telah diketahui secara luas di dunia pendidikan bahwa siswa akan lebih mantap dalam memahami suatu materi jika mereka tidak hanya mendengarkan atau melihat saja, siswa hendaknya berperan langsung dalam berinteraksi dengan lingkungan belajar untuk menerapkan dan mengkomunikasikan pengetahuannya. Kemampuan spasial dapat berkembang dengan baik apabila diberikan perlakuan pengajaran dengan bantuan teknologi (Newcombe, 2010).

Hal serupa juga terjadi pada kelas yang mendapat pembelajaran dengan model *Group Investigation*. Dengan bantuan guru, siswa diberi kesempatan untuk menginvestigasi materi pelajaran dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga ilmu yang dipelajari dapat melekat lebih lama di memori. Apalagi dalam mengkonstruksi pengetahuan baru, mereka mengaitkan pengetahuan lama mereka sehingga pembelajaran menjadi semakin bermakna. Hal ini didukung oleh pernyataan Kamii (Suherman *et al*, 2003), kenyataan siswa mengkonstruksi pengetahuan logika matematikanya sendiri tidak lantas menyebabkan guru hanya memperhatikan siswanya saja. Guru bertanggung jawab untuk menstimulasi dan memotivasi siswa, menyediakan pengalaman untuk menumbuhkan pemahaman, mendiagnosa dan mengatasi kesulitan siswa (Burton dalam Suherman *et al*, 2003). Dengan perlakuan demikian, kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Kelas yang memperoleh pembelajaran model Novick (83,87) memperoleh hasil yang lebih baik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan spasial bila dibandingkan dengan kelas yang memperoleh pembelajaran model *Group Investigation* (81,43). Akan tetapi setelah dilakukan uji kesamaan rata-rata diperoleh fakta bahwa kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*.

Ditinjau dari besarnya standar deviasi, terlihat bahwa kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* (12,83) memiliki standar deviasi lebih besar dari kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick (12,15). Hal tersebut mengindikasikan bahwa nilai siswa pada kelas eksperimen 2 lebih bervariasi sekaligus menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa pada kelas tersebut juga lebih bervariasi daripada kelas eksperimen 1. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh cakupan materi yang didiskusikan. Kelas eksperimen 2 lebih menekankan pada investigasi subtopik yang berbeda antar kelompok, sehingga masing-masing kelompok hanya terfokus pada subtopik yang dibahas mereka dan untuk pemahaman keseluruhan topik diperoleh siswa dari pemaparan hasil investigasi kelompok lainnya. Sedangkan pada kelas eksperimen 1, cakupan materi yang

didiskusikan yaitu keseluruhan topik. Sehingga siswa memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dari hasil akomodasi mereka. Van Hiele dalam (Chairani, 2013), berkeyakinan bahwa tingkat yang lebih tinggi tidak diperoleh lewat guru ceramah, akan tetapi melalui pemilihan latihan yang tepat.

Sedangkan untuk peningkatan kemampuan spasial siswa diukur dengan melakukan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dihitung menggunakan uji gain ternormalisasi. Ketika dilakukan uji gain ternormalisasi kelas, diperoleh $\langle g \rangle = 0,187$ untuk kelas eksperimen 1 dan $\langle g \rangle = 0,160$ untuk kelas eksperimen 2. Maka gain ternormalisasi masuk pada kategori rendah karena $\langle g \rangle < 0,3$. Artinya kemampuan spasial pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 meningkat dengan kategori rendah.

Hasil analisis deskriptif data *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan spasial siswa yang mendapat pembelajaran dengan model Novick (5,44) lebih tinggi dari pada rata-rata peningkatan kemampuan spasial siswa yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* (4,80). Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas mana yang lebih baik, dilakukan uji kesamaan rata-rata dan diperoleh fakta bahwa kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*.

Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen 1, peningkatan kemampuan spasial siswa hampir merata. Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa siswa yang mengalami peningkatan kategori rendah sebesar 66,7% dan siswa yang mengalami peningkatan kategori sedang sebesar 33,3%. Sedangkan pada kelas eksperimen 2, peningkatan kemampuan spasial siswa didominasi oleh peningkatan kategori rendah, yaitu sebesar 76,7%. Sementara itu, untuk peningkatan kategori sedang dan kategori tinggi secara berurutan yaitu sebesar 16,7% dan 6,7%.

Pada kelas eksperimen 1 terjadi penurunan kemampuan spasial. Siswa mengalami ketidakpercayaan diri akan jawaban mereka. Siswa mempertimbangkan situasi anomali dengan serius dan ragu terhadap konsep lama mereka, beberapa siswa

berkemungkinan untuk menyiapkan diri terhadap akomodasi yang baru (Posner *et al*, 1982). Siswa mengalami pertentangan dalam struktur kognitifnya atas apa yang mereka ketahui sebelumnya dan fakta apa yang mereka lihat melalui demonstrasi atau percobaan yang telah mereka lakukan.

Setelah *pretest* dilakukan, siswa saling membahas jawaban mereka sendiri. Sehingga soal *pretest* dan *posttest* yang sama mengakibatkan siswa goyah akan jawaban mereka saat *posttest*. Selain itu, kemampuan spasial pada kelas eksperimen 1 sudah optimal, sehingga peningkatan kemampuan kurang begitu terlihat dari kondisi awal mereka. Lain halnya dengan kelas eksperimen 2 yang mengalami peningkatan drastis, kondisi yang belum optimal menjadikan siswa masih bisa mengembangkan kemampuan spasialnya. Model pembelajaran *Group Investigation* memberikan fasilitas kepada siswa untuk menginvestigasi permasalahan yang mereka temui, sehingga kesempatan untuk berpikir spasial dan memvisualisasi permasalahan lebih terbuka.

Berdasarkan tes yang telah diberikan, diperoleh data persentase tingkat kemampuan spasial siswa di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mengenai kemampuan menganalisa karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Persentase Jumlah Siswa yang Mempunyai Keterampilan Menganalisa Karakteristik dan Unsur-unsur dari Bentuk Geometri melalui Tulisan dengan Baik

Sub Indikator	Persentase	
	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Menganalisa karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi.	30,00%	26,67%
Mengembangkan argumentasi matematika tentang hubungan-hubungan geometri.	43,33%	36,67%
Rata-rata	36,67%	31,67%

Sebanyak 31,67% dari 30 siswa kelas eksperimen 2 sudah mampu menuliskan karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri tiga dimensi sesuai dengan apa yang diketahui dalam soal. Namun, masih ada beberapa siswa yang kesulitan dalam mengembangkan argumentasi matematika tentang hubungan-hubungan geometri.

Keterampilan siswa kelas eksperimen 2 dalam menganalisa karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri tiga dimensi masih rendah. Siswa masih belum membuat sketsa bangun tiga dimensi dengan tepat, misalnya pada soal yang mengenai bangun kubus tapi gambar yang dibuat siswa adalah balok.

Sehingga dalam menyelesaikan soal siswa mengalami kebingungan.

Berdasarkan tes yang telah diberikan, diperoleh data persentase tingkat kemampuan spasial siswa di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mengenai kemampuan menggunakan visualisasi, berpikir spasial, dan model geometri untuk menyelesaikan masalah. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase Jumlah Siswa yang Mempunyai Keterampilan Menggunakan Visualisasi, Berpikir Spasial, dan Model Geometri untuk Menyelesaikan Masalah melalui Tulisan dengan Baik

Sub Indikator	Persentase	
	Eksperimen 1	Eksperimen 2
Menggunakan visualisasi untuk menyelesaikan masalah geometri.	5,00%	1,67%
Menganalisa permasalahan geometri dengan berpikir spasial.	43,33%	55,00%
Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan bentuk geometri tiga dimensi.	65,00%	53,33%
Rata-rata	37,78%	36,67%

Sebanyak 37,78% dari 30 siswa kelas eksperimen 1 sudah mampu menggunakan visualisasi, berpikir spasial, dan model geometri untuk menyelesaikan masalah. Keterampilan siswa kelas eksperimen 1 dalam menganalisa permasalahan geometri dengan berpikir spasial tidak mengalami kendala. Namun dalam penyelesaian permasalahan tidak dituliskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Dalam penulisan jawaban, siswa cenderung langsung menuliskan jawaban tanpa diawali dengan rumus pengerjaan untuk mencari nilai-nilai yang ditanyakan. Selain itu, penulisan simpulan diabaikan siswa sehingga penyelesaiannya kurang lengkap, hanya sampai penghitungan saja.

Beberapa siswa dari kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 masih mengalami kendala dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan kemampuan spasial. Namun secara keseluruhan, kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick. Hal ini dikarenakan, aktivitas siswa yang menonjol pada pembelajaran *Group Investigation* adalah siswa semakin antusias dalam menyelesaikan tugas dan permasalahan yang diberikan guru, berani dalam mempresentasikan hasil pekerjaan di depan kelas. Subtopik yang berbeda anatar kelompok, membuat siswa dari kelompok lainnya tergerak untuk bertanya dan berpendapat, memberi tanggapan serta sanggahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penelitian studi komparasi pembelajaran Novick dan *Group Investigation* terhadap kemampuan spasial siswa kelas VIII materi geometri, diperoleh simpulan bahwa rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick dan rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* pada materi kubus dan balok. Sebaliknya, rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* pada materi kubus dan balok. Selain itu, peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick kurang dari atau sama dengan peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* pada materi geometri.

Persentase jumlah siswa yang mempunyai kemampuan menganalisa karakteristik dan unsur-unsur dari bentuk geometri melalui tulisan dengan baik yaitu sebesar 36,67% pada kelas yang menggunakan pembelajaran Novick dan 31,67% pada kelas yang menggunakan pembelajaran *Group Investigation*, sedangkan kemampuan dalam menggunakan visualisasi, berpikir spasial, dan model geometri untuk menyelesaikan masalah melalui tulisan dengan baik yaitu sebesar 37,78% pada kelas yang menggunakan pembelajaran Novick dan 36,67% pada kelas yang menggunakan pembelajaran *Group Investigation*.

Untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa, hendaknya guru menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran agar menciptakan konseptualisasi spasial yang baik. dan untuk membantu siswa menguasai konsep-konsep matematika. Dengan adanya alat peraga yang dapat dimanipulasi sendiri, siswa menjadi lebih tertarik untuk memahami materi pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Chairani, Z. 2013. Implikasi Teori Van Hiele dalam Pembelajaran Geometri. *Lentera Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8 (1): 20-29.

- Giaquinto, M. 2007. *Visual Thinking in Mathematics - An Epistemological Study*. New York: Oxford University Press.
- Hannafin, R. D., P. T. Mary, R. V. Jennifer & L. Yingjie. 2008. *Effects of Spatial Ability and Instructional Program on Geometry Achievement*. Connecticut: University of Connecticut.
- Hudojo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Maier, P. H. 1998. *Spatial Geometry and Spatial Ability – How to Make Solid Geometry Solid?*. Makalah dipresentasikan pada The Annual Conference of Didactics of Mathematics, Osnabrueck. Tersedia di <http://www.fmd.uni-osnabrueck.de/ebooks/gdm/PapersPdf1996/Maier.pdf> [diakses 12-02-2014].
- National Academy of Science. 2006. *Learning to Think Spatially*. Washington DC: The National Acamedimcs Press. Tersedia di <http://www.nap.edu/catalog/11019.html> [diakses 20-02-2014].
- Newcombe, N. S. 2010. *Increasing Math and Science Learning by Improving Spatial Thinking*. The Summer 2010 issue of American Educator. pp. 29-43. Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ889152.pdf> [diakses 20-02-2014].
- Posner, G. J. et al. 1982. *Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change*. New York: Department of Education Cornell Univerity.
- Rahmawati, Y., Prayitno, B. A. & Indrowati, M. 2010. Studi Kompaarasi Tingkat Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran Biologi melalui Model Pembelajaran Konstruktivisme dan Konstruktivi-Kolaboratif. *Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi*. Solo: Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Saad, N. S. 2008. *Teaching Mathematics in Secondary Schools: Theories and Practices*. Perak: Universitas Pendidikan Sultan Idris.
- Slavin, R. E. 2010. *Cooperative Learning: Teori, Riset da Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Suherman, E. et al. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulaiman, N. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran Novick dalam Pembelajaran Kimia Kelas XII IA 2

- SMAN 1 Donri-Donri. *Chemica*, 13(2): 67-73.
- Suyitno, A. 2011. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika 1*. Semarang : Jurusan Matematika FMIPA Unnes.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.