

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SMP  
MELALUI PEMBELAJARAN DISCOVERY  
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK  
(Studi Kuasi Eksperimen di Salah Satu SMP Jakarta Barat)**

**Windia Hadi**

wiwinwindiahadi@gmail.com

Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya dan rendahnya kemampuan penalaran siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan penalaran siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Jakarta Barat. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas VIII-D dan VIII-F yang dipilih secara *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan penalaran. Analisis data menggunakan uji-t (*Independent Sample T-Test*) dan *Mann Whitney*. Berdasarkan analisis data, ditemukan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

**Kata Kunci :** Pembelajaran *discovery*, Pendekatan saintifik, Kemampuan penalaran matematis

**PENDAHULUAN**

Syarat utama menjadikan sumber daya manusia yang berkualitas adalah pendidikan. Jika pendidikan di Indonesia sudah diterapkan dengan baik dan menunjang segala kemampuan-kemampuan sumber daya manusia, maka kelak mereka akan memiliki bekal yang cukup baik dalam memajukan negara. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada Pasal 1 Ayat (1), menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran, agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Sugiyono, 2010).

Kurikulum 2013 merupakan upaya pemerintah dalam memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia. Pembelajaran dengan menggunakan kurikulum 2013 bertujuan untuk mendorong siswa agar mampu lebih baik dalam melakukan kegiatan belajar seperti

observasi, memiliki keterampilan bertanya, memiliki daya nalar dan dapat mengkomunikasikan/merepresentasikan apa yang diperoleh atau diketahui, setelah siswa menerima materi pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, siswa dituntut lebih aktif dan kreatif dalam menerima materi. Proses pembelajaran dalam Kurikulum 2013 berbeda dengan proses pembelajaran kurikulum sebelumnya yaitu kegiatan inti guru masih mendominasi dalam menyampaikan materi dan masih berpusat kepada guru. Proses pembelajaran dalam Kurikulum 2013 dalam kegiatan inti dijabarkan lebih lanjut menjadi rincian dari kegiatan eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi, yakni: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Proses kegiatan inti di atas merupakan proses dengan menggunakan pendekatan saintifik.

Salah satu visi pembelajaran matematika yaitu mengarahkan pada pemahaman konsep dan ide matematika yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah ilmu pengetahuan lain serta memberikan kemampuan menalar yang logis, sistemik, kritis dan cermat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, serta mengembangkan sikap objektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah (Sumarmo, 2013, hlm. 25).

Visi pembelajaran matematika di atas sesuai dengan yang dirumuskan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* NCTM (2000) bahwa ada lima kemampuan dasar matematis siswa, yaitu: kemampuan komunikasi matematis (*mathematical communication*), kemampuan penalaran matematis (*mathematical reasoning*), kemampuan pemecahan masalah (*mathematical problem solving*), kemampuan koneksi matematis (*mathematical connections*), dan kemampuan representasi matematis (*mathematical representation*). Kemampuan penalaran dan kemampuan representasi matematis termuat pada kemampuan standar menurut NCTM. Kemampuan penalaran dan representasi merupakan dua diantara lima kemampuan yang penting dikembangkan dan harus dimiliki oleh siswa.

Menurut Ruseffendi (2006) matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran. Siswa mempelajari matematika hendaknya mampu mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan yang sedang siswa pelajari. Menurut Wahyudin (2008, hlm. 35) kemampuan menggunakan penalaran sangat penting untuk memahami matematika dan menjadi bagian yang tetap dari pengalaman matematis para siswa. Bernalar secara matematis merupakan kebiasaan pikiran dan seperti semua kebiasaan lainnya.

Namun kenyataannya, tujuan yang diharapkan tersebut belum tercapai seutuhnya. Hal ini dikarenakan berbagai masalah yang sering menjadi perbincangan yaitu rendahnya mutu pendidikan dan rendahnya prestasi belajar yang dicapai oleh siswa. Turmudi (dalam Rafianti, 2013, hlm. 3) juga mengemukakan bahwa pembelajaran matematika selama ini hanya disampaikan secara informatif kepada siswa, artinya siswa memperoleh informasi hanya dari guru saja sehingga derajat kemelekatannya juga dapat dikatakan rendah. Kondisi pembelajaran ini membuat siswa kurang dalam kemampuan penalaran matematis.

Laporan *survey* kemampuan yang dilakukan oleh *The Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2012. TIMSS dan PISA merupakan dua lembaga dunia yang menyelenggarakan tes yang salah satunya untuk pelajar setingkat SMP yang telah dipilih acak dari tiap Negara. Tes yang diberikan TIMSS menitikberatkan pada kemampuan *knowing* sebanyak 35%, *applying* sebanyak 40% dan *reasoning* sebanyak 25%, sedangkan untuk tes PISA menitikberatkan pada kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi. Ada tiga penilaian yang diukur dalam PISA diantaranya adalah 1) *formulating situation mathematical*; 2) *employing mathematical concepts, fact, procedure and reasoning*; and 3) *interpreting, applying, evaluating mathematical outcomes*. kemampuan penalaran ternyata menjadi kriteria penilaian dalam hasil TIMSS dan PISA.

Hasil TIMSS tahun 2011 untuk kategori kelas VIII SMP menunjukkan bahwa kemampuan penalaran di Indonesia masih di bawah rata-rata. Tabel di bawah ini merupakan persentase pencapaian hasil belajar siswa pada standar internasional TIMSS 2011.

Tabel. 1 Pencapaian Hasil Belajar Siswa (TIMSS 2011)

Level kemampuan Negara	<i>Advance benchmark</i> (625)	<i>High benchmark</i> (550)	<i>International benchmark</i> (475)	<i>Low benchmark</i> (400)
Indonesia	0%	2%	15%	43%
Malaysia	2%	12%	36%	65%
International median	3%	17%	46%	75%

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa kinerja siswa Indonesia masih di bawah kinerja siswa Malaysia dan *international median*, hanya sekitar 43% siswa Indonesia yang memenuhi *low benchmark* pada TIMSS 2011.

Kemampuan penalaran dalam kategori *high benchmark* hanya 2% yang menjawab secara benar dari rata-rata internasional sebanyak 17% dan kemampuan representasi dalam

kategori *low benchmark* hanya 43% yang menjawab benar dari rata-rata internasional 75% menurut Mullis (Widyasari, 2013). Selanjutnya secara keseluruhan hasil *survey* TIMSS tahun 2011 dan PISA tahun 2012, Indonesia juga berada di bawah rata-rata dengan perolehan nilai 386 untuk TIMSS dari nilai rata-rata internasional 500, dan memperoleh nilai 375 untuk PISA dari nilai rata-rata internasional 494.

Hasil laporan PISA dan TIMSS tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kita masih rendah. Hasil di atas memang tidak dapat dijadikan alat ukur mutlak bagi keberhasilan pembelajaran di Indonesia. Keberadaan posisi yang kurang memuaskan tersebut bisa saja dijadikan sebagai evaluasi untuk memotivasi guru dan semua pihak dalam dunia pendidikan sehingga siswa dapat lebih meningkatkan prestasi belajar dalam matematika. Dengan demikian kemampuan matematis siswa Indonesia perlu ditingkatkan diantaranya adalah kemampuan penalaran matematis siswa.

Tidak hanya hasil *survey* dari PISA dan TIMSS, ada juga dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang masih menyebabkan kurangnya kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa SMP. Studi yang dilakukan oleh Priatna (dalam Rohmah, 2013 hlm. 3) menemukan bahwa kualitas kemampuan penalaran (analogi dan generalisasi) di SMP Negeri Kota Bandung masih belum memuaskan karena skornya hanya 49% dan 50% dari skor ideal serta menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa sekolah menengah dalam mengerjakan soal-soal matematika dikarenakan kurangnya kemampuan penalaran terhadap kaidah dasar matematika. Hasil penemuan Wahyudin (dalam Herdian, 2010, hlm 1) bahwa salah satu kelemahan yang ada pada siswa antara lain kurang memiliki kemampuan nalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematika. Pada penelitian yang dilakukan Putri (2011) diperoleh rata-rata skor postes kemampuan penalaran matematis siswa SMP melalui pembelajaran matematika realistik sebesar 48,17% dari skor ideal, begitu juga hasil penelitian Wachyar (2012) melalui hasil postes kemampuan penalaran sebesar 56,3% dari skor ideal.

Berdasarkan penelitian Aritonang (2008, hlm. 12) ternyata mata pelajaran dengan hasil tidak memuaskan berdasarkan urutan satu adalah matematika sebanyak 61,3% atau sebanyak 84 siswa mendapatkan nilai tidak sesuai KKM. Aritonang (2008, hlm. 12) mengatakan bahwa beberapa guru berpendapat bahwa siswa dalam proses belajar mengajar tidak bersemangat dalam mengikuti pelajaran, siswa cenderung pasif dalam menerima penjelasan dari guru. Dengan demikian, kemampuan penalaran matematis siswa masih perlu diperhatikan.

Hasil kesimpulan penelitian Aritonang (2008, hlm. 17) didapat bahwa faktor utama yang membuat siswa semangat dalam mengikuti proses belajar mengajar adalah cara guru mengajar, karena guru terlibat langsung dalam proses belajar mengajar. Cara guru mengajar seperti pemberian model belajar yang tepat untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Mencermati hal tersebut, sudah seharusnya diadakan inovasi terhadap proses pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran matematika. Inovasi suatu proses pembelajaran yang efektif dan menarik, yang dapat membuat siswa menemukan dan mengembangkan konsep yang dipelajari, menggunakan penalaran dan representasinya serta mengarahkan siswa untuk belajar dengan percaya diri dan semangat dalam belajar, bukan proses pembelajaran biasa seperti ceramah yang dirasakan kurang mendorong minat belajar dan rasa nyaman siswa. Model pembelajaran tersebut dinamakan pembelajaran *discovery*.

Berdasarkan latar belakang masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP yang menggunakan pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik lebih baik daripada pembelajaran biasa?

## PEMBAHASAN

### **Kemampuan Penalaran Matematis**

Menurut Keraf (Suharnan, 2005, hlm. 160) penalaran atau sering disebut jalan pikiran adalah suatu proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan. Sumarmo (2013, hlm. 148) mengungkapkan bahwa penalaran merupakan proses berpikir dalam proses penarikan kesimpulan. Shadiq (dalam Hidayat, 2014, hlm. 59) menyebutkan bahwa penalaran merupakan aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan beberapa pernyataan yang diketahui benar atau dianggap benar yang disebut premis. Menurut Lohman dan Lakin (dalam Rafianti, 2013, hlm. 24) penalaran adalah proses menarik kesimpulan dari suatu informasi. Menurutnya, kemampuan penalaran itu tidak statis, tetapi berkembang melalui pengalaman dan dibawakan dengan lebih mudah melalui latihan. Kemampuan penalaran adalah kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang ada dan dapat dibuktikan kebenarannya.

Penalaran dalam matematika sulit dipisahkan dari kaidah-kaidah logika. Menurut Wahyudin (2008) orang-orang yang menggunakan nalar dan berpikir secara analitis cenderung memperhatikan pola-pola, struktur, atau keteraturan-keteraturan baik itu dalam situasi-situasi dunia nyata maupun dalam obyek-obyek simbolis. Menurutnya kemampuan menggunakan nalar sangatlah penting untuk memahami matematika. Oleh karena itu, dapat disimpulkan jika siswa mempunyai kemampuan penalaran yang baik maka pemahaman matematika akan baik pula.

Siswa dikatakan mampu melakukan penalaran bila siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Widyasari, 2013). Baroody (dalam Widyasari, 2013) mengungkapkan bahwa seorang penalar yang baik harus diperkenalkan dengan situasi-situasi permasalahan yang berhubungan dengan penalaran sedini mungkin termasuk dalam pembelajaran matematika di sekolah. Hal ini dikarenakan penalaran dapat membantu siswa melihat matematika sebagai sesuatu yang logis dan masuk akal, sehingga dapat membantu mengembangkan keyakinan siswa bahwa matematika merupakan sesuatu yang mereka dapat pahami, pikirkan, justifikasi, dan evaluasi.

Menurut Mullis, *et al* (Widyasari, 2013) untuk mengukur kemampuan yang termasuk dalam penalaran matematis, mencakup komponen komponen seperti yang terlihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Komponen Penalaran Matematis

Komponen penalaran	Deskripsi
Analisis	Menentukan, membicarakan, atau menggunakan hubungan hubungan antar variabel atau obyek dalam situasi matematik, dan menyusun inferensi sah dari informasi yang diberikan
Generalisasi	Memperluas domain sehingga hasil pemikiran matematik atau pemecahan masalah dapat diterapkan secara lebih umum dan lebih luas
Sintesis	Membuat hubungan antara elemen-elemen pengetahuan yang berbeda dengan representasi yang berkaitan. Menggabungkan fakta-fakta, konsep-konsep, dan prosedur-prosedur dalam menentukan hasil, dan menggabungkan hasil tersebut untuk menentukan hasil yang lebih jauh
Justifikasi/ Pembuktian	Menyajikan bukti yang berpedoman terhadap hasil atau sifat-sifat matematika yang diketahui
Pemecahan masalah tidak rutin	Menyelesaikan masalah dalam konteks matematik atau kehidupan sehari-hari dengan tujuan agar siswa terbiasa menghadapi masalah serupa, dan menerapkan fakta, konsep, dan prosedur dalam soal yang tidak biasa atau konteks kompleks

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan penarikan kesimpulan berdasarkan pada data yang ada. Kemampuan penalaran yang diteliti dalam penelitian ini menggunakan beberapa indikator penalaran induktif dari Sumarmo (2013). Indikator penalaran induktif untuk tingkat matematika SMP yang meliputi kemampuan: a) Membuat perkiraan jawaban yaitu kemampuan menaksir data tanpa perhitungan analitik; b) Menarik analogi yaitu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses data yang diberikan; c) Menarik generalisasi yaitu mencari bentuk atau rumus umum berdasarkan sejumlah data atau proses yang diberikan. Sedangkan penalaran deduktif menggunakan indikator menurut Mullis (dalam Widyasari, 2013) yaitu membuktikan/justifikasi.

### **Pembelajaran Discovery**

Pembelajaran *discovery* merupakan salah satu model pembelajaran yang progresif serta menitik beratkan kepada aktivitas siswa dalam proses belajar-mengajar. Sund (dalam Suryosubroto, 2009, hlm. 179) berpendapat bahwa *discovery* adalah proses mental dimana siswa mengasimilasi sesuatu konsep atau sesuatu prinsip. Menurut Bell (dalam Hosnan, 2014, 281) belajar penemuan adalah belajar yang terjadi sebagai hasil dari siswa memanipulasi, membuat struktur dan mentransformasikan informasi sedemikian sehingga siswa menemukan informasi baru. Menurut Hosnan (2014, 282) pembelajaran *discovery* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa.

Tiga ciri utama pembelajaran *discovery* menurut Arsefa (2014) yaitu: 1) mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan dan menggeneralisasi pengetahuan; 2) berpusat pada siswa; 3) kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada. Pentingnya pembelajaran *discovery* diungkapkan oleh Ruseffendi (dalam Rahmawati, 2014, hlm. 280) bahwa belajar melalui *discovery* itu penting sebab:

- a) pada hakekatnya ilmu-ilmu itu diperoleh melalui penemuan; b) matematika adalah Bahasa abstrak, konsep dan lainnya akan melekat bila melalui penemuan dengan jalan memanipulasi dan pengalaman dengan benda-benda konkret; c) generalisasi itu penting, melalui penemuan generalisasi yang diperoleh akan lebih mantap; d) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah; e) setiap anak adalah makhluk kreatif; f) menemukan sesuatu oleh siswa dapat menumbuhkan rasa percaya diri terhadap dirinya sendiri, dapat meningkatkan motivasi (termasuk motivasi intrinsik), melakukan pengkajian lebih lanjut dapat menumbuhkan sikap positif terhadap matematika.

Menurut Syah (dalam Hosnan, 2014) dalam mengaplikasikan pembelajaran *discovery* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut. 1) *Stimulation* (Stimulasi/ Pemberi rangsangan); 2) *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi masalah), 3) *Data Collection* (Pengumpulan Data); 4) *Data Processing* (Pengolahan Data); 5) *Verification* (Pembuktian); 6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi).

Kelebihan pembelajaran *discovery* menurut Markaban (2006) adalah

a) siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan; b) menumbuhkan sekaligus menanamkan sikap *inquiry* (mencari-temukan); c) mendukung kemampuan problem solving siswa; d) memberikan wahana interaksi antar siswa, maupun siswa dengan guru, dengan demikian siswa juga terlatih untuk menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

Kelebihan pembelajaran *discovery* menurut Marzano (dalam Markaban, 2006, hlm 16) adalah materi yang dipelajari dapat mencapai tingkat kemampuan yang tinggi dan lebih lama membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukannya. Kelemahan menurut Markaban (2006, hlm 16) adalah a) untuk materi tertentu, waktu yang tersita lebih lama; b) tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan *discovery* karena dilapangan beberapa siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah; c) tidak semua topik cocok disampaikan dengan model *discovery*.

Adapun pembelajaran *discovery* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bentuk pembelajaran dimana siswa dengan bantuan guru menemukan kembali konsep, teorema, rumus, aturan dan sejenisnya. Dalam hal ini, guru hanya bertindak sebagai pengarah dan pembimbing saja. Prosedur pelaksanaan pembelajaran *discovery* berdasarkan pendapat Syah (dalam Hosnan, 2014) yaitu stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan menarik kesimpulan.

### **Pendekatan Saintifik**

Dalam materi pedoman implementasi Kurikulum 2013 yang dikeluarkan oleh kemendikbud dijelaskan bahwa kegiatan pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan

masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan. Dalam melaksanakan proses-proses tersebut, bantuan guru diperlukan. Akan tetapi bantuan guru tersebut harus semakin berkurang dengan semakin bertambah dewasanya siswa atau semakin tingginya kelas siswa.

Pembelajaran saintifik menurut Hosnan (2014, hlm. 36) memiliki karakteristik sebagai berikut: a) berpusat pada siswa; b) melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip; c) melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa; d) dapat mengembangkan karakter siswa.

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik). Langkah-langkah pendekatan saintifik dalam pembelajaran disajikan sebagai berikut. 1) Mengamati (observasi); 2) Menanya; 3) Menalar; 4) Mencoba; 5) Mengkomunikasikan

Langkah-langkah yang digunakan dalam pendekatan saintifik merujuk pada pendapat Hosnan (2014) yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah studi kuasi eksperimen. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya, dengan desain *non equivalent pre-skala and post-skala control group design* (Ruseffendi, 2010). Sebelum proses belajar-mengajar dengan menggunakan dua pembelajaran diberikan tes akhir yang ekuivalen dengan *pretest* dan *posttest*. Desain penelitiannya adalah sebagai berikut.

	Pretest	Treatment	Posttest
Kelas Eksperimen	O	X	O
Kelas Kontrol	O	-----	O

Keterangan :

O : *Pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran matematis

X : Pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik

----- : Subjek tidak di acak

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada semester genap di salah satu SMP negeri di Jakarta Barat tahun ajaran 2014/2015. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2005). Berdasarkan teknik ini, dalam penelitian ini diperoleh sampel sebanyak dua kelas dari 6 kelas yang ada. Dua kelas yang sudah ditetapkan tersebut kemudian dipilih secara acak untuk menemukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara pengundian agar sampel yang terpilih bisa representatif terhadap populasi yang diwakili. Kedua kelas yang terpilih, satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII-D sebanyak 35 siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas VIII-F sebanyak 34 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan pembelajaran biasa.

Instrument penelitian dalam penelitian ini adalah seperangkat tes kemampuan penalaran siswa yang disusun sendiri oleh penulis dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. tes terlebih dahulu diujicobakan di tempat penelitian yang sama dengan beda tingkatan kelas.

Untuk mengukur level peningkatan motivasi berprestasi siswa, dibawah ini adalah rumus yang digunakan :

$$\text{Normalized Gain (g)} = \frac{\% \text{ score (posttest)} - \% \text{ score (pretest)}}{100 - \% \text{ score (pretest)}} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Hasil peningkatan siswa dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada tabel klasifikasi peningkatan (n-gain) di bawah ini :

Tabel 3. Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Skor Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis kemampuan penalaran matematis siswa sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran serta peningkatannya untuk kelompok pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik dan kelompok pembelajaran biasa secara deskriptif disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Statistika	Group					
	Pembelajaran <i>discovery</i> dengan pendekatan saintifik			Pembelajaran biasa		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain
(N)	35			34		
Mean ( $\bar{x}$ )	2,97	6,91	0,31	2,76	4,65	0,14
<i>Standard Deviation</i> (SD)	1,59	2,60	0,15	1,63	1,64	0,10
<b>Maksimal skor ideal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> adalah 16</b>						
<b>Maksimal skor untuk n-gain adalah 1</b>						

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa rata-rata n-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik dalam kategori sedang, sedangkan pada kelas biasa rata-rata n-gain termasuk dalam kategori rendah. Selanjutnya pada Tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik lebih tinggi daripada kelas biasa, tetapi simpangan baku kelas biasa lebih rendah daripada kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik. Artinya penyebaran data kelas biasa lebih padat daripada kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik.

Kedua kelompok pembelajaran sama-sama mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah pembelajaran, tetapi berbeda kategori. Berdasarkan kategori Hake, peningkatan kemampuan penalaran siswa yang mendapatkan pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik termasuk dalam kategori sedang, sedangkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa termasuk kategori rendah. Untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kedua kelompok pembelajaran dilakukan uji hipotesis setelah sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil uji signifikansi peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa untuk kedua kelompok siswa menggunakan uji *Mann Whitney* yaitu nilai signifikansi untuk data gain ternormalisasi kemampuan penalaran matematis uji satu pihak (*1-tailed*) kurang dari 0,05, yaitu 0,000, sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik

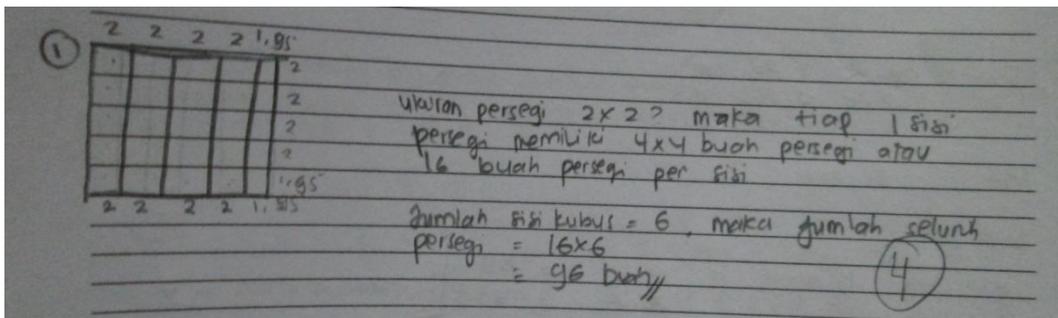
lebih baik secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu menurut Herdian (2010) kemampuan analogi matematis siswa dan kemampuan generalisasi siswa SMP dengan metode *discovery* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa dan penelitian menurut Haerudin (2014) pendekatan saintifik akan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.

Perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik juga terlihat dari indikator kemampuan penalaran matematis. Peningkatan tiap indikator kemampuan penalaran matematis kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik lebih tinggi dibandingkan dengan kelas biasa. Peningkatan kemampuan penalaran matematis untuk indikator memperkirakan jawaban kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik dan kelas biasa masing-masing adalah 0,43 dan 0,20. terdapat perbedaan 0,23 lebih tinggi kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik daripada kelas biasa. Peningkatan indikator memperkirakan jawaban lebih tinggi dibandingkan indikator lainnya terlihat dari banyaknya siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan indikator memperkirakan jawaban menjadi kontribusi yang terbesar dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan indikator lainnya. Kontribusi terbesar kedua adalah indikator analogi dalam pembelajaran *discovery*, hanya berbeda 0,02 dengan indikator memperkirakan jawaban. Peningkatan kemampuan penalaran matematis untuk indikator generalisasi terdapat perbedaan 0,11 lebih tinggi kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik daripada kelas biasa. Peningkatan kemampuan untuk indikator analogi terdapat perbedaan 0,26 lebih tinggi kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik dan kelas biasa. Peningkatan kemampuan penalaran matematis untuk indikator membuktikan terdapat perbedaan 0,16 lebih tinggi kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik daripada kelas biasa. Indikator kemampuan penalaran matematis yang mengalami peningkatan sedikit adalah indikator membuktikan, terlihat dari siswa banyak yang tidak diisi dan hanya sedikit siswa yang menjawab benar. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran *discovery* siswa dituntut untuk menemukan bentuk umum/rumus dalam setiap proses pembelajaran, sehingga dengan menemukan bentuk umum melatih kemampuan penalaran siswa sehingga kemampuan penalaran siswa dapat meningkat dengan baik. Hasil postes kemampuan penalaran siswa yang menggunakan pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik memang lebih baik dari kemampuan penalaran siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, tetapi jika dibandingkan dengan skor maksimal ideal,

kemampuan penalaran matematis masih dibawah 50%. Hal ini dikarenakan siswa 1) belum terbiasa mengerjakan soal kemampuan penalaran, 2) pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik merupakan model belajar baru bagi siswa, 3) kurang efektifnya waktu. Penggunaan indikator generalisasi yang menjadi faktor untuk menemukan rumus dengan bimbingan guru, sehingga siswa kelas *discovery* dengan pendekatan saintifik terbiasa menggunakan kemampuan penalarannya dibandingkan kelas biasa.

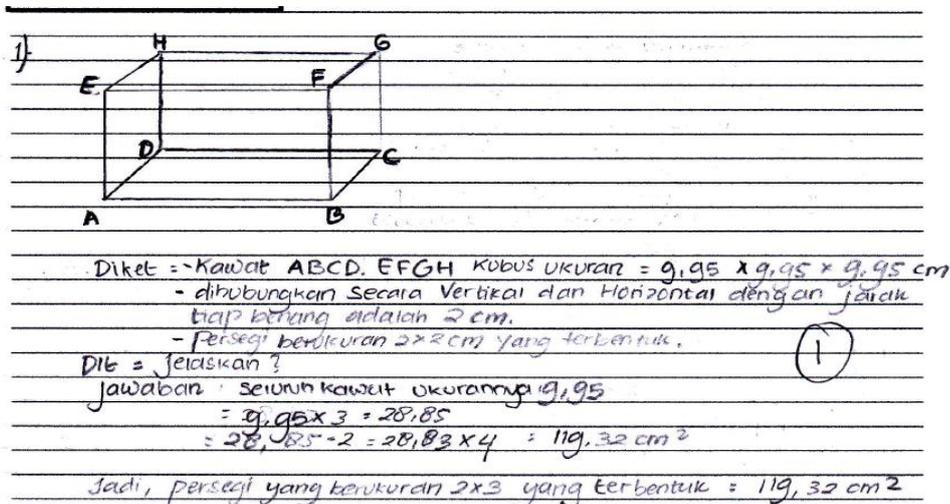
Berikut ini salah satu soal dan jawaban siswa yang menjawab benar dalam menjawab soal kemampuan penalaran matematis siswa untuk indikator memperkirakan jawaban

“Kerangka kubus ABCD.EFGH terbuat dari kawat dengan ukuran  $9,95 \times 9,95 \times 9,95$  cm. Benang menghubungkan rusuk satu dengan yang lain secara vertikal dan horizontal dengan jarak tiap benang adalah 2 cm. Menurut perkiraan kamu, ada berapa banyak persegi berukuran  $2 \times 2$  cm yang terbentuk? Jelaskan!”



Gambar 1. Jawaban siswa yang benar

Di bawah ini akan dianalisis kesalahan siswa dalam menjawab tes kemampuan penalaran matematis siswa untuk indikator memperkirakan jawaban.



Gambar 2. Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal

Dapat dilihat pada gambar hasil jawaban siswa yang menjawab benar untuk indikator memperkirakan jawaban. Pada gambar tersebut siswa memperlihatkan bagaimana siswa mampu menjawab memperkirakan jawaban dengan menaksir data tanpa perhitungan analitik, yang dilakukan siswa pada gambar tersebut adalah membuat gambar bidang kubus yaitu bidang berbentuk persegi selanjutnya siswa kemudian meneliti setiap ukuran yang diketahui dalam soal dan siswa menghitung sisa ukuran kawat. Setelah siswa sudah menghitung sisa ukuran kawat, selanjutnya siswa menghitung bentuk persegi dalam ukuran yang ditanyakan dalam soal. Untuk jawab soal ini, siswa sudah mengetahui bahwa ada berapa persegi kecil dalam satuan bidang kubus dan ada berapa banyak bidang yang dimiliki kubus, artinya bahwa pengetahuan siswa sebelumnya sudah ada dan tertanam di dalam otaknya, sehingga dengan mudah siswa dapat mengetahui ada berapa jumlah persegi kecil yang dibentuk oleh benang dengan cara mengalikan jumlah seluruh persegi dengan jumlah banyaknya bidang. Sehingga diperoleh jawaban 96 persegi yang terbentuk oleh benang dalam satu kubus. Lain halnya pada gambar kesalahan dalam mengerjakan soal untuk indikator memperkirakan butuh pengetahuan tentang konsep unsur-unsur kubus. Pada gambar bagian kesalahan siswa dalam menjawab indikator memperkirakan jawaban dilihat dari siswa mengalikan semua ukuran masing-masing kawat artinya siswa masih belum memahami jumlah rusuk kawat bukan hasil dari perkalian semua panjang kawat untuk satuan panjang, lebar dan tinggi. selanjutnya setelah siswa mengalikan semua kawat, siswa sudah memahami bahwa satu bidang kubus tersebut dapat dibuat 4 buah persegi kecil dengan ukuran  $2 \times 2$  cm. namun, untuk menyelesaikan lebih lanjut siswa masih belum memahami apa yang ditanyakan dalam soal sehingga membuat siswa salah dalam menjawab soal. Hal ini yang menyebabkan peningkatan kemampuan penalaran matematis masih dalam kriteria sedang.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dikemukakan kesimpulan yaitu peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa.

## REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, penulis mengemukakan beberapa rekomendasi yaitu sebaiknya pembelajaran *discovery* dengan pendekatan saintifik dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran di kelas karena pembelajaran *discovery* dapat menumbuhkan kemampuan matematis siswa seperti kemampuan penalaran matematis siswa.

## REFERENSI

- Aritonang, K.T. (2008). Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur No.10/Tahun ke-7*. hlm. 11-21.
- Arsefa, D. (2014). Kemampuan Penalaran Matematika Siswa dalam Pembelajaran Penemuan Terbimbing. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1*, hlm. 270-277.
- Haerudin. (2014). Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik dan Kemandirian Belajar *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1*, hlm. 239-247.
- Herdian. (2010). *Pengaruh Metode Discovery terhadap Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hidayat, W. (2014). Penerapan Pembelajaran MEAs Terhadap Peningkatan Daya Matematik Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1*, hlm. 57-66.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Markaban. (2006). Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston,VA: NCTM.
- Putri, F. M. (2011). *Pengaruh pembelajaran matematika realistic terhadap kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

- Rahmawati, A. (2014). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP melalui Metode Penemuan Terbimbing. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, 1*, hlm. 278-282.
- Rafianti, I. (2013). *Penerapan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep, Penalaran Matematis dan Self-Confidence*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rohmah, M. S. (2013). *Pendekatan Brainstorming Teknik Round-Robin untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Komunikasi Matematis dan Self Awareness Siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ruseffendi, H. E. T.. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dan Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- \_\_\_\_\_. (2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksata Lainnya*. Semarang: Ikip Semarang Press.
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif (Rev.ed.)*. Surabaya: Srikandi.
- Sugiyono. (2005). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryosubroto. (2009). *Proses Belajar Mengajar Di Sekolah (Rev.ed.)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- Wachyar, T. Y. (2012). *Penerapan pendekatan kontekstual dengan penggunaan mathematical manipulative untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung: UPI Press.
- Widyasari, N. (2013). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Metaphorical Thinking*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.