

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS
SISWA YANG DIAJAR MENGGUNAKAN MODEL *PREDICT
OBSERVE EXPLAIN* DAN MODEL *NOVICK* PADA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA DI SMP NEGERI 20 JAKARTA**

***THE COMPARISON OF STUDENTS' MATHEMATICAL
UNDERSTANDING ABILITY WHO WERE TAUGHT USING *PREDICT
OBSERVE EXPLAIN* MODEL AND *NOVICK* MODEL IN
MATHEMATICS LEARNING AT SMP NEGERI 20 JAKARTA***

Meicheil Yohansa

Universitas Pelita Harapan, Jln. M. H. Thamrin Boulevard 1100 Lippo Village Tangerang
Banten 15811, meicheil.yohansa@uph.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model pembelajaran yang sesuai dan efektif dalam mengembangkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa faktor paling dominan yang memengaruhi kemampuan pemahaman matematis siswa adalah metode pembelajaran. Pembelajaran matematika di dalam kelas cenderung hanya berfokus pada konten/materi tanpa memperhatikan bagaimana konsep-konsep dapat dipahami oleh siswa secara mendalam. Pemahaman matematis (*mathematical understanding*) menjadi salah satu pondasi pada proses belajar matematika bagi siswa, sebab pemahaman matematis berkaitan dengan konsep-konsep dasar dan prosedural. Akibatnya, apabila kemampuan pemahaman matematis siswa lemah, maka siswa akan sulit untuk menjangkau kemampuan matematis lainnya yang lebih tinggi. Prinsip-prinsip pembelajaran konstruktivistik dinilai memiliki kapasitas yang tepat dalam meminimalisir permasalahan ini. Pendekatan ini mengusung prinsip bahwa pengetahuan tidak dipindahkan dari guru kepada siswa, kecuali melalui keaktifan siswa sendiri untuk bernalar dibawah bimbingan guru yang merancang situasi pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasi experiment* (eksperimen semu) dengan membandingkan dua buah model pembelajaran, yaitu *Predict Observe Explain* (POE) dan *Novick* yang berturut-turut diterapkan di kelas 8A dan 8D SMPN 20 Jakarta sebagai sampel penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *POE* lebih unggul dari model *Novick* melalui analisis menggunakan uji $-T$ pada taraf signifikansi 5%.

Kata kunci: *Pemahaman Matematis, Pendekatan Konstruktivisme, Model Predict Observe Explain, Model Novick*

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the appropriate learning model and effective in developing students' mathematical understanding skills. The results of preliminary observations show that the most dominant factor affecting students' mathematical understanding ability is the learning methodology. Mathematics learning in the classroom tends to focus solely on content without considering how the concepts can be deeply studied by the students. Mathematical understanding becomes one of the foundations in the process of learning mathematics for students, because the mathematical understanding associated with basic concepts and procedural. As a

result, if students' mathematical understanding is weak, students will find it difficult to reach other higher mathematical abilities. Principles of constructivist learning are judged to have the right capacity to minimize this problem. This approach carries the principle that knowledge is not transferred from the teacher to the students, except through the activeness of the students themselves to reasoning under the guidance of the teacher who designed the learning situation. The research method used in this research is quasi experiment method by comparing two learning models, Predict Observe Explain (POE) and Novick which are applied in 8A and 8D SMPN 20 Jakarta class as research samples. The results of this study indicate that the POE model is superior to the Novick model through an analysis using the t-test at a significance level of 5%.

Keywords: *Mathematical Understanding, Constructivism Approach, Predict Observe Explain Model, Novick Model*

How to Cite: Yohansa, M. (2018). **Perbandingan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa yang Diajar Menggunakan Model *Predict Observe Explain* dan Model *Novick* pada Pembelajaran Matematika di SMP Negeri 20 Jakarta.** *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.1, 33-46.

PENDAHULUAN

Pendidikan Matematika merupakan salah satu penunjang bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Jonson & Rising (Suherman, 2003), matematika berkaitan dengan pola berpikir, pola pengorganisasian, dan berpikir logis. Hal ini mengimplikasikan bahwa pada ranah pendidikan, matematika menjadi sarana berpikir bagi siswa untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis, sehingga terjadi proses pembentukan karakter dalam berpikir. Sesuai dengan rekomendasi Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) pada tahun 2013, bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Hal ini mempertegas peranan matematika dalam pelaksanaan sistem pendidikan di Indonesia, bahkan di negara-negara lain.

Salah satu standar isi mengenai tujuan pembelajaran matematika yang dijelaskan BSNP (2013) adalah mengenai pemahaman matematis. Pemahaman matematis tentunya perlu dikuasai oleh setiap siswa dengan baik, sebab pemahaman matematis mencakup kemampuan dalam memahami konsep dan penerapan prosedur yang merupakan bagian fundamental dari penyelesaian persoalan matematika pada level rendah maupun yang lebih tinggi. Kendati demikian, pencapaian standar kemampuan pemahaman matematis siswa tidak terlepas dari berbagai kendala pada pelaksanaannya. Hal ini dapat diamati melalui berbagai penelitian pendidikan dewasa ini yang menitikberatkan pada upaya meningkatkan

kemampuan pemahaman matematis siswa, baik secara konseptual maupun prosedural. Salah satu indikator global untuk melihat tingkat pemahaman matematis siswa adalah melalui skor dan peringkat PISA (*Programme for International Students Assessment*). Kompetensi matematika yang diujikan dalam tes PISA yang berhubungan dengan pemahaman matematis yaitu kompetensi berpikir dan bernalar (*thinking and reasoning*), menggunakan symbol (*using symbolic*), operasi dan bahasa formal serta teknis (*formal and technical language and operations*). Kompetensi ini melibatkan kemampuan siswa dalam memahami keterkaitan konsep antara pertanyaan dan jawaban yang digunakan serta kemampuan seorang dalam menyelesaikan secara prosedural. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melaporkan hasil PISA terakhir yang dirilis tahun 2016 silam menempatkan siswa/i Indonesia pada deretan peringkat 10 terbawah, tidak banyak berubah dari tahun-tahun sebelumnya.

Memandang permasalahan ini dalam skala yang lebih kecil, maka peneliti melakukan observasi ke salah satu SMP Negeri di Jakarta, yakni SMPN 20 Jakarta. Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mensinkronkan permasalahan pemahaman matematis siswa secara umum terhadap pelaksanaan pembelajaran di lapangan (sekolah). Observasi dilakukan salah satunya melalui kegiatan wawancara dengan salah seorang guru matematika di sekolah tersebut seputar kesalahan-kesalahan yang dominan dilakukan siswa pada penyelesaian permasalahan matematika. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kesalahan penerapan konsep, rumus, ataupun prosedur menjadi kesalahan yang paling sering dilakukan siswa. Banyak kekeliruan penerapan konsep dan prosedur yang dilakukan siswa. Artinya siswa menerapkan konsep dan prosedur yang tidak tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat permasalahan pada kemampuan matematis siswa, bahkan pada skala yang lebih kecil sekalipun yakni di lingkungan sekolah, sebab penerapan konsep dan prosedur merupakan bagian dari indikator pemahaman matematis.

Kemampuan Pemahaman Matematis

Menurut Tandiling (2010), kemampuan pemahaman matematis adalah perilaku kognitif siswa yang mencakup pengetahuan atas konsep-konsep matematika dan pengetahuan prosedural. Hal senada juga dikemukakan oleh Kilpatrick, *et al.* (2001) yang membagi kemampuan pemahaman matematis menjadi lima kemampuan, yaitu pemahaman konseptual (*conceptual understanding*), kecakapan prosedur (*procedural fluency*), kompetensi strategis (*strategic competence*), penalaran adaptif (*adaptive reasoning*), dan produktif disposisi (*productive disposition*). Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan pemahaman matematis dibagi menjadi dua, yaitu pemahaman konsep dan pemahaman

prosedural. Pemahaman konsep merujuk kepada kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika secara fungsional dan terintegrasi, sedangkan pemahaman prosedural merupakan pengetahuan mengenai prosedur-prosedur, pengetahuan tentang kapan dan bagaimana menggunakan prosedur secara fleksibel, akurat, dan efisien. Pemahaman konsep dan pemahaman prosedural adalah satu kesatuan yang diperlukan oleh siswa karena kedua pemahaman ini memudahkan siswa dalam belajar, mengurangi kesalahan, dan mengurangi kecenderungan lupa/salah konsep.

Berdasarkan teori-teori menurut para ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman matematis adalah kemampuan siswa dalam menerapkan konsep dan menghubungkan beberapa konsep dalam strategi prosedural untuk menyelesaikan masalah matematika. Guna mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa, maka digunakan indikator kemampuan pemahaman matematis berdasarkan teori Kilpatrick, *et al.* (2001), yaitu mengaitkan berbagai konsep internal maupun eksternal matematika, menyajikan konsep matematika dalam berbagai cara, mengaitkan konsep dengan prosedur, memilih dan menggunakan prosedur yang benar, keterampilan berhitung dalam prosedur.

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Salah satunya adalah anggapan siswa itu sendiri bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit ditambah metode pembelajaran yang diterapkan guru kurang tepat. Matematika bukan hanya sekedar pelajaran berhitung, melainkan berkaitan dengan konsep dan prosedur, sehingga guru sebagai fasilitator bagi siswa dalam belajar harus lebih kreatif dalam merancang metode pembelajaran di dalam kelas berdasarkan karakteristik dari matematika itu sendiri. Model pembelajaran tentunya menjadi jembatan bagi siswa untuk menjadi pembelajar matematika yang tidak hanya sekedar menghafal, tetapi memahami konsep dan prosedur yang tepat sehingga dapat meminimalisasi permasalahan mengenai pemahaman matematis.

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang memiliki prinsip-prinsip yang sejalan dalam mengembangkan kemampuan pemahaman matematis adalah pendekatan konstruktivisme. Prinsip-prinsip yang dimaksud menurut Driver (Jarmita, 2011) meliputi: (1) Pengetahuan dibangun oleh siswa sendiri, baik secara personal maupun secara sosial; (2) Pengetahuan tidak dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali dengan keaktifan siswa sendiri untuk bernalar; (3) Siswa aktif mengkonstruksi secara terus menerus, sehingga terjadi perubahan konsep menuju ke konsep yang lebih rinci, lengkap, serta sesuai dengan konsep ilmiah; (4) Guru berperan dalam membantu menyediakan sarana dan situasi agar proses konstruksi siswa berjalan mulus. Prinsip ini dinilai tepat karena kecenderungan

siswa yang selama ini menghafal dalam belajar matematika perlu diubah dengan melibatkan siswa secara langsung dalam membangun pemahaman mereka dibawah bimbingan guru.

Model *Predict Observe Explain* dan Model *Novick*

Model *Predict Observe Explain* pertama kali diperkenalkan oleh White dan Gunstone pada tahun 1992 dalam bukunya *Probing Understanding*. White dan Gunstone seperti yang dikutip oleh Luitel (2015) menyatakan “*Ways of probing understanding of learning include concept mapping, prediction-observation-explanation activities, interviews about instances, events and concepts, drawings, fortune lines, relational diagrams, word associations and question production*”. Model POE merupakan pengembangan dari model *Demonstrate Observe Explain* yang terlebih dahulu dikembangkan oleh Champagne, Klofer, dan Anderson di University of Pittsburgh. Ebenezer dan Haggerty (Wahyuni, 2008) mengatakan “*Predict Observe Explain is a popular model of teacher demonstration that involves students in making predictions, proposing explanation for their predictions, observing the activity, and advancing their personal ideas or theories for their observations*”. Melalui model POE, siswa melakukan tiga hal utama, yaitu memprediksi suatu kejadian (*Predict*), mengamati atau mengidentifikasi (*Observe*), dan menjelaskan hubungan antara hasil pengamatannya dengan hasil prediksi (*Explain*).

Model *Novick* merupakan model pembelajaran yang berdasarkan pada pendekatan konstruktivisme dimana siswa mengkonstruksi sendiri pemahamannya. Model *Novick* dikembangkan oleh Nussbaum & Novick pada tahun 1982. Menurut Nussbaum dan Novick (Solikhin, 2009), model pembelajaran *Novick* terdiri dari tiga tahapan, yaitu mengungkap konsepsi awal siswa (*exposing alternative frameworks*), menciptakan konflik kognitif (*creating conceptual conflict*), mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif (*encouraging accommodation*).

Model pembelajaran melalui pendekatan konstruktivisme yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar lebih mandiri dan lebih aktif mengkonstruksi pengetahuannya adalah Model *Predict Observe Explain* (POE) dan Model *Novick*. Menurut Supriyati (2011) model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) adalah model pembelajaran yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan, selanjutnya siswa memprediksi solusi dari permasalahan tersebut (*Predict*), kemudian melakukan pengamatan atau mengidentifikasi masalah untuk membuktikan prediksi (*Observe*), dan terakhir adalah menjelaskan hasil

prediksinya (*Explain*). Model pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dan melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam membangun pemahamannya. Sementara model pembelajaran *Novick* adalah pembelajaran yang dikembangkan oleh Nussbam dan Novick. Novick (Sulaiman, 2012) menjelaskan bahwa model pembelajaran *Novick* terdiri dari tiga fase, yaitu mengungkap konsep awal siswa, menciptakan konflik konseptual, dan mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif. Melalui model pembelajaran *Novick* ini, siswa dapat mengungkapkan konsepsi awal pengetahuannya sehingga apabila terjadi kesalahpahaman, guru dapat membantu siswa mendapatkan pemahaman konsep yang benar. Kedua model tersebut, yakni model *Predict Observe Explain* (POE) dan model *Novick* dianggap cocok diterapkan dalam pembelajaran matematika di kelas karena dapat membantu siswa membangun pemahamannya sendiri. Hal ini didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, yaitu penelitian oleh Nurlaela (2010) mengenai model pembelajaran *Novick* serta penelitian terkait model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) oleh Siswoyo (2013). Kedua penelitian tersebut menyimpulkan bahwa masing-masing model pembelajaran dapat meningkatkan aspek-aspek kemampuan matematika siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dilakukan sebuah studi dengan tujuan untuk melihat perbandingan kemampuan pemahaman matematis siswa yang diajar dengan model *Predict Observe Explain* (POE) dan *Novick*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Menurut Ruseffendi (Sugiyono, 2010), metode penelitian semu adalah metode penelitian yang tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa/i SMPN 20 Jakarta, sementara populasi terjangkau adalah siswa/i kelas 9 SMPN 20 Jakarta. Selanjutnya sampel dipilih secara acak dengan menggunakan teknik *two stage randoms sampling* yang terdiri dari teknik *purposive sampling* dan *simple random sampling* sehingga diperoleh dua kelas sebagai sampel dengan ukuran masing-masing 35 siswa. *Purposive sampling* digunakan dengan tujuan agar terpilih kelas yang diajar oleh satu guru yang sama.

Penelitian ini menerapkan perlakuan terhadap variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Predict Observe Explain* dan model *Novick*, sedangkan variabel terikatnya adalah

kemampuan pemahaman matematis siswa. Penelitian dilakukan terhadap dua kelas eksperimen yang berdistribusi normal dan homogen, dengan masing-masing kelas eksperimen diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen I diberi perlakuan berupa pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE), sedangkan kelas eksperimen II diberi perlakuan dengan menggunakan model *Novick*. Setelah diberikan perlakuan, kedua kelas tersebut diberikan tes akhir (*post test*) berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa. Melalui desain dan metode penelitian ini, maka dirumuskan hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Dengan μ_1 merupakan rata-rata pemahaman matematis siswa pada kelas eksperimen 1, yaitu kelas yang diterapkan model POE, sementara μ_2 merupakan rata-rata pemahaman matematis siswa di kelas eksperimen 2, yaitu kelas yang diterapkan model pembelajaran *Novick*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan uji-t untuk mengetahui perbedaan rata-rata pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran model POE dan model *Novick*, dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data kedua kelas. Uji normalitas dilakukan terhadap data tes kemampuan pemahaman matematis siswa pada masing-masing kelas eksperimen. Pengujian menggunakan uji *Liliefors* pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Uji *Liliefors* digunakan karena data pada penelitian ini melibatkan data tunggal. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa kedua kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1 Hasil Uji Normalitas

Kelas	L_0	L_{tabel}	Ket	Kesimpulan
Eksperimen I	0,121042	0,149761	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0
Eksperimen II	0,112474	0,149761	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk menjamin bahwa apabila terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematis di dua kelas eksperimen, maka perbedaan itu disebabkan karena perbedaan perlakuan, bukan karena sebaran data yang tidak homogen atau tidak merata. Homogenitas data kemampuan pemahaman matematis siswa diuji dengan uji *Fisher* pada taraf signifikansi α

= 5%. Uji Fisher digunakan karena data pada penelitian ini berasal dari dua kelompok dan masing-masing memiliki ukuran sampel yang sama.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa $F_{hitung} = 1,2580$ dan $F_{(0,025; 34; 34)} = 1,9811$ dan $F_{(0,975; 34; 34)} = 0,5048$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan pemahaman matematis siswa dari kedua kelas eksperimen bersifat homogen.

Data kemampuan pemahaman matematis siswa didekripsikan melalui sari numerik seperti yang terangkum pada tabel 2. Secara deskriptif, terlihat bahwa terdapat perbedaan rataan yang diperoleh dari masing-masing kelas eksperimen. Analisis lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematis dari masing-masing kelas eksperimen. Prosedur inferensi statistik dilakukan secara manual dengan uji hipotesis rataan dua populasi untuk variansi tidak diketahui dan data yang homogen. Statistik uji yang sesuai untuk pengujian ini adalah uji-t dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan derajat bebas $\nu = 68$.

Hasil pengolahan data menunjukkan nilai $t_{hitung} = 1,9007$ dan $t_{tabel} = 1,669$ (pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $70 - 2 = 68$). Dengan demikian, nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa skor kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen I (siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain*) lebih baik dibandingkan dengan kelas eksperimen II (siswa yang diajar menggunakan model *Novick*) pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 2 Sari Numerik Data Pemahaman Matematis Siswa di Setiap Kelas

	Kelas Eksperimen I (Model POE)	Kelas Eksperimen II (Model <i>Novick</i>)
Banyak Siswa	35	35
Nilai Maksimum	29,33	25,33
Nilai Minimum	100	96
Jangkauan	70,67	70,67
Modus	78,67	62,67
Rata-Rata	72,53	63,96
Ragam (Varians)	396,56	315,24
Simpangan Baku	19,91	17,75
Kuartil Bawah (Q_1)	59,33	50
Median (Q_2)	74,67	65,33
Kuartil Atas (Q_3)	88	77,33

Secara umum, perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II didasarkan pada perbedaan tahapan dan penekanan pembelajaran. Meskipun kedua model pembelajaran, baik POE maupun Novick menggunakan prinsip dan pendekatan yang sama, yakni konstruktivisme, namun nyatanya terdapat perbedaan intensitas kesempatan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri dalam penerapan masing-masing model pembelajaran. Hal ini dapat dilihat pada fase demi fase pembelajaran. Secara teoritis, fase awal pada kelas eksperimen I memberikan kesempatan kepada siswa secara individu terlebih dahulu untuk memprediksi permasalahan yang diberikan sehingga terjadi proses berpikir dan mengingat kembali konsep yang pernah dipelajari sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, sedangkan fase awal pada kelas eksperimen II, siswa langsung ditempatkan dalam kelompok dan terlibat tanya jawab dengan guru sebagai bentuk mengungkap konsepsi awal siswa. Siswa di kelas eksperimen I lebih aktif dalam menempatkan standar awal pemahaman mereka melalui elaborasi yang dilakukan oleh siswa sendiri. Berbeda dengan siswa di kelas eksperimen II, standar awal pemahaman siswa bergantung bagaimana guru mengarahkan proses tanya jawab di fase awal pembelajaran. Hal ini mengurangi kesempatan siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri, sebagaimana prinsip pada pendekatan konstruktivisme yang dikemukakan Driver (Jarmita, 2011), yakni siswa perlu aktif bernalar dalam membangun pengetahuannya sendiri, bukan transfer pengetahuan dari guru.

Kelas eksperimen I memiliki alur kegiatan pembelajaran yang lebih terstruktur dibandingkan kelas eksperimen II, yakni memprediksi suatu permasalahan kemudian mendiskusikan hasil prediksi di dalam kelompok dan selanjutnya menjelaskan kembali hasil diskusi kelompok. Hal ini membuat siswa pada kelas eksperimen I memiliki keterlibatan yang lebih tinggi ketika diskusi kelompok. Sementara pada kelas eksperimen II alur kegiatan yang siswa lakukan lebih fokus pada tanya-jawab antara guru dan siswa dalam melakukan aktivitas. Mengacu pada pendekatan konstruktivisme yang menjadi dasar pandangan pada penelitian ini, jelas bahwa siswa di kelas eksperimen I mendapatkan kesempatan lebih baik dalam mengeksplorasi pengetahuan mereka sendiri sebelum guru memfasilitasi. Atas dasar itulah secara teoritis kelas eksperimen I akan memiliki kemampuan pemahaman matematis yang lebih unggul dan hal ini sejalan dengan fakta hasil penelitian ini. Perbedaan fase demi fase pada masing-masing model pembelajaran akan dijelaskan berikut.

Mengawali fase pembelajaran, siswa pada kedua kelas eksperimen ditempatkan pada kelompok yang sudah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya, siswa pada kelas eksperimen I, yaitu siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain*, memulai dengan memprediksi permasalahan yang diberikan secara individu terlebih dahulu (*Predict*). Pada implementasinya, tahap ini berjalan cukup baik karena masing-masing individu diminta untuk menuliskan hasil prediksinya dalam sebuah catatan kecil, namun masih terdapat beberapa siswa yang menganggap bahwa tahapan ini tidak penting karena pada akhirnya masalah akan dibahas bersama dalam kelompok. Berbeda dengan kelas eksperimen I, pada kelas eksperimen II, yaitu siswa yang diajar menggunakan model *Novick*, guru memulai dengan melakukan tanya-jawab dengan melontarkan beberapa pertanyaan kepada siswa. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan mengenai materi yang pernah siswa pelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Pengajuan pertanyaan ini bertujuan untuk memulai diskusi pada masing-masing kelompok dan untuk mengetahui pemahaman awal siswa. Diskusi kelompok yang dilakukan sejak awal pembelajaran diharapkan dapat membangun interaksi antar siswa sehingga siswa terlatih untuk bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pada implementasinya, tahap ini tidak berjalan dengan cukup baik karena tidak semua siswa ikut berpartisipasi dalam diskusi. Banyak diantara siswa yang menjadi tidak termotivasi untuk berdiskusi lebih jauh di dalam kelompok ketika masing-masing dari mereka tidak mampu merespon tanya-jawab yang dilakukan guru

Fase selanjutnya yaitu diskusi kelompok. Pelaksanaan di kelas eksperimen I, masing-masing siswa pada tiap kelompok memaparkan hasil prediksinya dan mendiskusikannya (*Observe*). Pada tahap ini terjadi perbedaan pemahaman antara siswa yang satu dengan yang lainnya dalam kelompok. Prediksi antara siswa yang satu dengan siswa yang lain kerap kali mengalami perbedaan, sehingga terjadi proses pertukaran kognitif dan perbaikan pemahaman kearah yang lebih ilmiah. Setelah memberikan waktu untuk siswa memaparkan hasil prediksinya, kemudian untuk lebih membantu siswa menggali dan mengobservasi permasalahan yang diberikan, guru memberikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) sebagai bahan tambahan untuk diskusi kelompok. Meski kegiatan ini membuat suasana belajar di kelas lebih berisik, namun beberapa siswa mengaku sangat terbantu dan diskusi berjalan cukup efektif. Pada kelas eksperimen II, setelah guru mengetahui sejauh mana kemampuan awal siswa, maka guru mengarahkan siswa menuju pada materi yang akan dibahas. Selanjutnya guru berupaya menciptakan konflik kognitif siswa dengan memberikan LKS untuk menunjang pemahaman awal siswa pada materi

yang akan dipelajari. Pada tahap ini guru terus memantau diskusi kelompok dalam mengerjakan LKS dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa untuk memastikan terjadinya konflik kognitif atau pertentangan antara pemahaman awal yang dimiliki dengan permasalahan yang diberikan. Kenyataannya tidak semua siswa berani menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru, sehingga diskusi kelompok berjalan kurang baik.

Pada model *Novick*, siswa diberi kebebasan untuk berdiskusi dan membahas permasalahan yang diberikan. Terdapat beberapa siswa yang cenderung pasif dan hanya sekedar mengikuti teman saja, sehingga terjadi dominasi diskusi oleh beberapa siswa saja. Dominasi ini yang menghambat pengembangan kemampuan pemahaman matematis siswa, terutama bagi siswa yang memiliki kemampuan kurang. Padahal, secara ideal menurut teori konstruktivisme siswa perlu secara aktif mengkonstruksi pemahaman secara terus menerus sehingga terjadi perubahan pemahaman secara konseptual menuju yang lebih rinci, lengkap, dan ilmiah.

Fase akhir yaitu penjelasan dan penguatan. Pada kelas eksperimen I, dipilih secara acak perwakilan dari beberapa kelompok untuk memaparkan (*explain*) hasil diskusi kelompoknya yang bertujuan untuk memastikan bahwa pemahaman yang diperoleh siswa sudah tepat. Apabila hasil diskusi kelompok sudah sesuai indikator pencapaian materi, maka guru cukup memberikan penguatan dan apabila hasil diskusi kelompok tidak menuju pada pemahaman yang sesuai, maka guru memberikan arahan terlebih dahulu kepada siswa sebelum memaparkan atau menjelaskan konsep yang semestinya. Pada kelas eksperimen II, guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui apakah pemahaman yang dibangun oleh siswa sudah sesuai dengan indikator pencapaian materi. Jika pemahaman siswa masih belum tepat, maka guru mengajukan pertanyaan yang sifatnya menggali pemahaman siswa. Apabila pemahaman siswa sudah tepat maka guru cukup memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa. Kegiatan akhir dari pembelajaran yang dilakukan, baik pada kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II adalah guru memberikan penjelasan tentang materi yang sedang siswa pelajari dan dengan memberikan penguatan-penguatan terhadap pemahaman siswa berdasarkan hasil dari diskusi yang dilakukan dalam kelompok. Setelah memaparkan materi dan memastikan bahwa pemahaman siswa sudah terbentuk, maka guru memberikan tes pemahaman berupa soal uraian yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman matematis siswa meningkat dan sejauh mana model pembelajaran yang diterapkan mempengaruhi pemahaman matematis siswa.

Baik pada kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II, guru sama-sama berperan sebagai fasilitator yang memantau jalannya kegiatan diskusi dan membantu siswa dalam menghadapi dinamika yang terjadi di dalam kelompok. Jika dalam diskusi kelompok masalah yang diberikan tidak dapat diselesaikan, maka guru membantu mengarahkan proses berpikir siswa agar dapat menemukan solusi. Hal ini dilakukan agar peran guru tidak terlalu dominan dan siswa dapat belajar lebih mandiri melalui diskusi bersama teman sebayanya.

Terlepas dari kemampuan pemahaman matematis yang diukur, pada dasarnya penerapan kedua tipe pembelajaran ini menemukan banyak kendala. Siswa yang belum terbiasa dengan masing-masing model pembelajaran membuat penyesuaian yang dilakukan cukup lama. Hal ini dapat dilihat dari pertemuan pertama dan kedua pada masing-masing kelas yang membutuhkan waktu yang cukup lama hanya untuk duduk dalam kelompok. Memasuki pertemuan ketiga hingga satu hari sebelum diberikan tes, siswa mulai terbiasa untuk berkelompok sebelum guru tiba di kelas menjalankan alur sesuai ketentuan. Namun, menjelang beberapa pertemuan akhir siswa mulai merasa jenuh dan bosan dengan cara belajar berkelompok. Mereka menginginkan variasi dalam setiap pertemuan agar suasana belajar tidak monoton. Kondisi demikian terjadi pada kedua kelas, baik kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II.

Berdasarkan pembahasan ini, telah diuraikan beberapa analisis mengenai alasan mengapa model *Predict Observe Explain* menghasilkan tingkat pemahaman matematis siswa yang lebih unggul dibandingkan dengan model *Novick*. Melihat kembali kepada asas-asas pendekatan konstruktivisme, faktor dominan yang memengaruhi kemampuan pemahaman matematis di kedua kelas adalah intensitas kesempatan siswa dalam mengkonstruksi pemahaman mereka pada tiap-tiap fase pembelajaran. Kendati demikian, jika ditinjau dari tahapan pembelajarannya, baik model *Predict Observe Explain* maupun model *Novick* keduanya sama-sama mengarahkan dan melatih siswa untuk dapat mengembangkan serta membangun kemampuan pemahaman matematisnya. Hal ini dapat dilihat melalui hasil berbagai penelitian yang berfokus pada penerapan model pembelajaran POE maupun *Novick* dan keduanya cukup efektif dalam meningkatkan aspek-aspek tertentu pada pembelajaran. Namun apabila konteksnya adalah membandingkan kedua model pembelajaran tersebut, maka kemampuan pemahaman matematis siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain* lebih tinggi dibandingkan dengan model *Novick*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan signifikan pada kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) dan siswa yang diajar menggunakan model *Novick*.
2. Kemampuan pemahaman matematis siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain* lebih tinggi daripada siswa yang diajar menggunakan model *Novick*. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman matematis siswa yang diajar menggunakan model *Predict Observe Explain* sebesar 72,53 sementara siswa yang diajar menggunakan model *Novick* sebesar 63,96. Perbedaan ini dianggap signifikan melalui pengujian secara inferensi menggunakan *t-test* pada selang kepercayaan 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2013). *Standar Isi*. Jakarta: BSNP.
- Luitel, B. C. (2014). *Developing and Probing Understanding in Mathematics*. Tersedia: <http://www.geocities.ws/bcluitel/understanding.pdf> (11 May 2017).
- Jarmita, N. (2011) Penerapan Pembelajaran Koopertif Tipe STAD dalam Meningkatkan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Kilpatrick, J., Jane S., & Bradford F. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington: National Academy Press.
- Nurlaela. (2010). Penerapan Model Pembelajaran *Novick* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Logis Siswa SMP (Studi Eksperimen terhadap Siswa Kelas VII SMP Negeri 34 Bandung. *Skripsi*. Universitas Negeri Jakarta.
- Siswoyo, T. (2013). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Siswa yang Diajar Menggunakan Teknik *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan Teknik Reciprocal Teaching di Kelas VII SMP Negeri 73 Jakarta. *Skripsi*. Universitas Negeri Jakarta.
- Solikhin, R. (2009). Penerapan Model Pembelajaran *Novick* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., & Rohyati, Ade. (2003). *Common Textbook (Edisi Revisi) Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulaiman, N. (2012). Efektivitas Model Pembelajaran *Novick* Dalam Pembelajaran Kimia Kelas XII IA₂ SMAN 1 Donri-Donri (Studi Pada Materi Pokok Gugus Fungsi). *Jurnal Chemica*, 13/2, 67-73.
- Supriyati. (2011). Pengembangan Model POEW untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Mendapatkan Gambaran Kuantitas Miskonsepsi

Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Tandiling, E. (2010). Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematik, Pemahaman Matematik, dan *Self-Regulated Learning* dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Wahyuni, D. I. (2008). Penerapan Model *Predict-Observe-Explain* (POE) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Skripsi*. Universitas Negeri Jakarta.