

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN NOVICK****Sri Rezeki**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI

Email: srezeki40@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengkaji masalah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui penerapan model pembelajaran Novick. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA kelas X pada salah satu SMA Swasta di kota Bandung, dengan sampel dua kelas. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran Novick dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan konvensional. Pengambilan sampel didasarkan pada teknik *purposive sampling*. Analisis data dilakukan secara kuantitatif. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap data *pre-test* dan rata-rata *N-Gain* antara kedua kelompok sampel dengan menggunakan uji *Games-Howell* dan uji ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui model pembelajaran Novick lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: kemampuan matematis, representasi, pembelajaran Novick

Abstract

This research aims to study the improvement in mathematical representation ability of the students through the application of Novick learning model. The population of this research is all students of class X in one of private Senior High Schools (SMA) in Bandung, with two classes taken as the sample. The experimental class is taught using Novick learning model while the control class is taught employing a conventional learning model. Sampling is conducted adopting a purposive sampling technique. The data analysis is quantitatively performed by analyzing the pre-test and the average N-gain data between the two sample groups by using Games-Howell test and two-way ANOVA test. The result of the research shows an improvement in the mathematical representation ability of students learning with Novick learning model is better than those learning with a conventional learning model.

Keywords: mathematical ability, representation, Novick learning

Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia, karena pendidikan dapat mengembangkan potensi-potensi yang dimiliki oleh seseorang, serta dapat membentuk akhlak dan kepribadian yang baik. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional seperti dinyatakan dalam pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, yaitu “Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.

Dengan adanya pendidikan maka suatu bangsa dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing di dunia global, sehingga dapat memajukan dan mencerdaskan kehidupan bangsa itu sendiri. Karena dengan pendidikan tersebut, khususnya pendidikan yang berhubungan dengan pembelajaran di sekolah seperti pembelajaran matematika dapat memberikan kontribusi positif bagi pencerdasan dan pencerahan kehidupan bangsa. Namun pada kenyataannya di lapangan, pembelajaran matematika selama ini masih kurang diminati oleh para siswa. Hal ini terjadi karena pembelajaran matematika

selama ini cenderung pada kegiatan menghitung angka-angka, yang seolah-olah tidak ada makna dan kaitannya dengan peningkatan kemampuan berpikir untuk memecahkan berbagai persoalan.

Ini merupakan suatu tantangan bagi guru matematika untuk menyusun suatu sistem pembelajaran yang selalu melibatkan siswa dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran matematika, karena keaktifan siswa dalam proses pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan matematis siswa. Seorang guru harus mampu membentuk suatu sistem pembelajaran yang inovatif dan kreatif yang sesuai dengan kurikulum yang berkembang saat ini. Di antaranya sistem pembelajaran yang berfokus pada pengkonstruksian dan pengembangan kemampuan matematis siswa, khususnya kemampuan representasi matematis siswa. Kemampuan representasi merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika.

Lebih jauh NCTM (2000: 55) menyatakan “... *the term representation refers both to process and to product; in other words, to the act of capturing a mathematical concept or relationship in some form and to the form itself. Moreover, the term applies to processes and products that are observable externally as well as to those that occur ‘internally’, in the minds of people doing mathematics*”. Shield dan Galbraith (dalam Neria dan Amit, 2004: 409) juga menyatakan bahwa setiap siswa dapat mengkomunikasikan penjelasan-penjelasan mereka tentang strategi matematis atau solusi dalam berbagai cara, yaitu secara simbolik (numerik atau simbol aljabar), secara verbal, dalam diagram, grafik, atau dengan tabel data.

Kemampuan representasi merupakan aspek penting yang harus dimiliki oleh siswa. Karena representasi merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa dalam mengemukakan ide-idenya dalam bentuk simbol-simbol, kata-kata atau grafik. Dengan adanya representasi akan mempermudah siswa untuk memahami konsep dan menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah yang diberikan. Dengan demikian diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni (2012: 4), pentingnya representasi matematis untuk dimiliki oleh siswa sangat membantu dalam memahami konsep matematis berupa gambar, simbol dan kata-kata tertulis. Penggunaan representasi yang benar oleh siswa akan membantu siswa menjadikan gagasan-gagasan matematis lebih konkrit.

Berdasarkan kondisi di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa pada umumnya masih rendah. Rendahnya kemampuan representasi matematis siswa ini terlihat dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Amri (2009: 94) yang menyatakan bahwa siswa tidak pernah diberikan kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri yang dapat meningkatkan perkembangan daya representasi siswa dalam pembelajaran matematika, siswa cenderung meniru prosedur guru.

Salah satu solusi untuk memecahkan masalah tersebut dengan menerapkan salah satu model pembelajaran yaitu model pembelajaran yang dikembangkan oleh Nussbaum dan Novick, yang dikenal dengan model pembelajaran Novick. Model pembelajaran ini merujuk dari pandangan konstruktivis dalam membentuk pengetahuan siswa, di mana siswa lebih ditekankan dalam mengkonstruksi ide-idenya yang sudah ada sebelumnya dalam proses pembelajaran. Driver, dkk (dalam Natsir, 1997a: 11) menjelaskan bahwa menurut konstruktivis ketika masuk kelas untuk menerima pelajaran, siswa tidak dengan kepala kosong yang siap diisi dengan berbagai macam pengetahuan oleh guru. Lebih lanjut dijelaskan, mereka telah membawa pengetahuan awal yang diistilahkan oleh para konstruktivis dengan *children’s idea, cognitive structure, alternative framework, children’s models, alternative conception* dan sebagainya. Dengan menerapkan model pembelajaran ini, diharapkan siswa lebih aktif dalam belajar dengan mengungkapkan pendapat atau idenya

yang bisa direpresentasikan melalui gambar atau kata-kata. Model pembelajaran Novick ini terdiri dari tiga fase, yaitu mengungkap konsep awal siswa, menciptakan konflik konseptual, dan mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif. Pada fase kedua guru mengupayakan terjadinya konflik konseptual pada siswa. Fase ketiga yaitu mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif siswa, hal ini bertujuan agar terjadinya keseimbangan kognitif siswa, sehingga dapat mengubah konsep yang tidak cocok lagi dengan fenomena baru yang mereka hadapi.

Melalui model pembelajaran Novick ini diduga cocok diterapkan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Melalui pembelajaran Novick ini, siswa dapat mengungkapkan konsepsi awal pengetahuannya dengan merepresentasikannya melalui gagasan atau ide, gambar atau grafik dan simbol-simbol dari permasalahan yang diberikan oleh guru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konvensional.
2. Perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Novick dan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, dan rendah).

Adapun hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, terutama di antaranya:

1. Siswa
Bagi siswa yang memperoleh model pembelajaran Novick, dapat diperoleh pengalaman baru dalam belajar dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajarnya pada kemampuan representasi matematis dalam mata pelajaran matematika.
2. Guru
Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru ketika ingin menerapkan model pembelajaran Novick dan salah satu alternatif model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
3. Peneliti
Untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti tentang alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan di sekolah, khususnya model pembelajaran Novick.

Tinjauan Pustaka

Alhadad (2010: 34) yang mengungkapkan bahwa representasi adalah ungkapan-ungkapan dari ide matematis yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya. Hutagaol (2012: 91) menyebutkan representasi matematis yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk memahami suatu konsep matematika ataupun dalam upayanya untuk mencari sesuatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya.

Standar kemampuan representasi matematis siswa, NCTM menetapkan bahwa program pembelajaran matematika dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 memungkinkan siswa untuk:

1. Membuat dan menggunakan representasi-representasi untuk mengatur, mencatat, dan mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematis.

2. Memilih, menerapkan, dan menterjemahkan antar representasi-representasi matematis untuk memecahkan permasalahan.
3. Menggunakan representasi-representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan matematis.

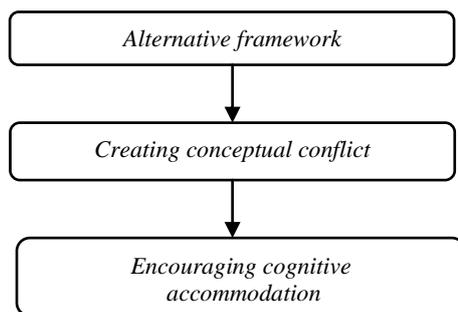
Lesh, Post dan Berh (dalam Hwang, *et al.*, 2007a: 192) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, meliputi representasi obyek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmetika, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik. Lebih lanjut Johnson (dalam Hwang, *et al.*, 2007b: 192-193) menyatakan bahwa di antara kelima representasi tersebut, tiga yang terakhir lebih abstrak dan merupakan tingkat representasi yang lebih tinggi dalam memecahkan masalah matematis:

1. Kemampuan representasi bahasa atau verbal adalah kemampuan menerjemahkan sifat-sifat yang diselidiki dan hubungan dalam masalah matematis ke dalam verbal atau bahasa.
2. Kemampuan representasi gambar atau grafik adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematis ke dalam gambar atau grafik.
3. Kemampuan representasi simbol aritmetika adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematis ke dalam representasi rumus aritmatika.

Adapun indikator kemampuan representasi pada penelitian ini adalah:

- a. Representasi simbolik, yaitu berupa manipulasi simbol, mengintegrasikan makna simbol, dan beroperasi dengan simbol.
- b. Representasi grafis, yaitu menghitung dari bentuk grafik, menggambarkan fungsi yang diberikan atau dihitung, dan beroperasi pada grafik.
- c. Representasi numerik yaitu menggunakan prosedur untuk memperoleh hasil numerik, memahami dan menerapkan proses dalam bentuk numerik, dan meninterpretasikan tabel.

Salah satu model pembelajaran yang merujuk pada pandangan konstruktivisme adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh Nusbbaum dan Novick, atau lebih dikenal dengan model pembelajaran Novick. Model pembelajaran tersebut mempunyai pola secara umum sebagai berikut (Natsir, 1997b: 20):



Gambar 1. Diagram Alur Model Pembelajaran Novick Diadaptasi dari Osborn

Adapun langkah-langkah pada model pembelajaran Novick yaitu sebagai berikut:

1. Fase Pertama, *Exposing Alternative Framework* (Mengungkap Konsepsi Awal)

Terdapat dua hal utama yang perlu dilakukan pada fase pertama ini:

 - a. Mengungkap konsepsi awal siswa

Mengungkap konsepsi awal siswa pada proses pembelajaran bertujuan agar terjadinya perubahan konseptual siswa, hal ini sesuai dengan gagasan dari teori konstruktivisme yaitu yang memungkinkan siswa untuk mengkonstruksi konsepsi pengetahuan awal siswa atas dasar pengetahuan yang telah dimiliki siswa.

- b. Mendiskusikan dan mengevaluasi konsepsi awal siswa
Tujuan langkah ini adalah untuk memperjelas dan meninjau konsepsi awal para siswa melalui diskusi kelompok di kelas. Hal pertama yang dapat dilakukan oleh guru yaitu dengan bertanya kepada siswa tentang uraian konsepsi mereka. Setelah semua konsepsi siswa terungkap, maka guru memimpin kelas untuk mengevaluasi masing-masing konsepsi yang telah diajukan berdasarkan kejelasannya atau kemengertiannya (*intelligible*), dapat masuk akal (*plausible*), dan peluang keberhasilan (*fruitfull*) dalam masalah yang dihadirkan (Solehat, 2012a: 20).
2. Fase Kedua, *Creating Conceptual Conflict* (Menciptakan Konflik Konseptual)
Menciptakan konflik konseptual atau disebut juga konflik kognitif dalam pikiran siswa adalah suatu tahap yang penting dalam pembelajaran, sebab hanya dengan adanya konflik tersebut siswa merasa tertantang untuk belajar dengan kata lain mereka merasa tidak puas terhadap kenyataan yang sedang dihadapannya (Solehat, 2012b: 21). Konflik konseptual ini bisa terjadi jika masalah yang dihadirkan tidak sesuai dengan pemahamannya dan hal ini dapat dilakukan dengan mengadakan diskusi di kelas. Melalui diskusi ini akan terjadi perbedaan pemahaman dari setiap siswa sesuai dengan konsep awal yang mereka miliki.
3. Fase Ketiga, *Encouraging Cognitive Accommodation* (Mengupayakan Terjadinya Akomodasi Kognitif)
Wadsworth (Partono, 2003: 22) mengemukakan bahwa bila pengalaman baru masih bersesuaian dengan skema yang dipunya seseorang, maka skema itu hanya dikembangkan melalui proses asimilasi, tetapi bila pengalaman baru sungguh berbeda dengan skema yang ada, sehingga skema yang lama tidak cocok lagi untuk menghadapi pengalaman baru, skema yang lama diubah sampai adanya keseimbangan lagi, dan ini lah merupakan proses akomodasi. Jadi, mendorong terjadinya akomodasi dalam struktur kognitif siswa dalam pembelajaran perlu dilakukan agar pikiran mereka kembali ke kondisi keseimbangan (*equilibrium*). Maka dari itu melalui akomodasi, siswa mengubah konsep yang tidak cocok lagi dengan fenomena yang mereka hadapi.

Metodologi Penelitian

Berdasarkan masalah yang dikembangkan maka metode penelitian yang akan dilakukan adalah metode kuasi eksperimen. Pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran Novick dengan, kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Adapun desain penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group Design* diilustrasikan oleh Ruseffendi (2010: 53) sebagai berikut:

Kelas eksperimen	O	X	O

Kelas konvensional	O		O

dengan:

X = Model pembelajaran Novick

O = *pre-test* dan *post-test* kemampuan representasi matematis siswa.

Pengukuran kemampuan representasi matematis siswa dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Observasi awal (*pre-test*) bertujuan melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok. Observasi akhir (*post-test*) dilakukan setelah kedua kelompok melaksanakan pembelajaran. *Post-test* bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran yang diberikan terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, melihat apakah ada perbedaan kemampuan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut.

Penelitian ini dilakukan pada salah satu SMA Swasta di kota Bandung pada tahun 2013. Populasi penelitiannya adalah seluruh siswa kelas X pada tahun ajaran 2012/2013. Populasi tersebut dipilih subjek sampel sebanyak dua kelas secara acak untuk dijadikan kelas

penelitian. Pemilihan secara acak dimaksudkan karena semua kelas yang ada mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai kelas sampel. Karena desain penelitian menggunakan *non equivalent pre-test and post test control group design*, maka penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012: 124).

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan penelitian ini berdasarkan faktor-faktor yang diamati dan ditemukan dalam penelitian. Berikut disajikan hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata hasil *pre-test*. Analisis uji perbedaan rata-rata hasil *pre-test* bertujuan untuk memperlihatkan adanya perbedaan atau tidak secara signifikan terhadap kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kontrol sebelum pembelajaran.

Uji Normalitas

Hasil rangkuman uji normalitas *pre-test* kemampuan representasi matematis disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil Uji Normalitas *Pre-test* Representasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas	Kolmogorov-Smirnov Z		Kesimpulan	Keterangan
		Statistic	Sig.		
Representasi Matematis	Eksperimen	0,733	0,656	Terima H_0	Normal
	Kontrol	1,026	0,243	Tolak H_0	Normal

Tabel 1 di atas menunjukkan hasil perhitungan skor *pre-test* kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen memiliki nilai signifikan yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dengan demikian H_0 diterima, artinya secara signifikan sebaran rata skor *pre-test* kemampuan representasi matematis pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Tabel 2. Data Hasil Uji Homogenitas Varians Skor *Pre-Test* Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Kesimpulan	Keterangan
Representasi	0,728	1	48	0,398	Terima H_0	Homogen

Pada Tabel 2 terlihat bahwa skor *pre-test* kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikan yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga terima H_0 . Ini berarti bahwa data skor *pre-test* kelas eksperimen dan kelas berasal dari varians yang homogen.

Uji Perbedaan rata-rata

Tabel 3. Data Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Skor *Pre-test*

Aspek Kemampuan	Kelas	T	Asymp.Sig. (2-tailed)	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	Eksperimen	0,964	0,340	Terima H_0	Tidak ada Perbedaan
	Kontrol				

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat bahwa nilai signifikan pada kemampuan representasi yaitu 0,340, artinya nilai signifikan lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan demikian H_0 diterima.

Selanjutnya dilakukan analisis data untuk membuktikan hipotesis penelitian, yaitu mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan kemampuan awal matematika (KAM) siswa, dengan kategori rendah, sedang dan tinggi. Sebelum melakukan analisis uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas varians data.

Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM Siswa
Pengujian normalitas data N-gain kemampuan representasi matematis berdasarkan KAM siswa menggunakan uji kenormalan *Kolmogorov-Smirnov Z* dengan taraf signifikan $\alpha=0,05$. Rangkuman hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Hasil Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Representasi Matematis Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa

Aspek Kemampuan	Kelas	KAM	<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	Sig.	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	Eksperimen	Tinggi	0,514	0,954	Terima H_0	Normal
		Sedang	0,565	0,907	Terima H_0	Normal
		Rendah	0,752	0,624	Terima H_0	Normal
	Kontrol	Tinggi	0,587	0,881	Terima H_0	Normal
		Sedang	0,533	0,939	Terima H_0	Normal
		Rendah	1,065	0,206	Terima H_0	Normal

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai signifikansi peningkatan kemampuan representasi matematis untuk KAM siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah baik kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Ini berarti peningkatan kemampuan representasi matematis siswa untuk kedua kelas pada kategori tinggi, sedang, dan rendah berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Varians N-Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM Siswa

Pengujian homogenitas varians N-gain kemampuan representasi matematis siswa untuk berdasarkan KAM maka digunakan uji *Levene* pada taraf $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan uji homogenitas varians disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Data Hasil Uji Homogenitas Varians N-Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM

Aspek Kemampuan	<i>Levene Statistic</i>	Sig.	Kesimpulan	Keterangan
Representasi matematis	4,929	0,003	Tolak H_0	Tidak Homogen

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa *gain* kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan KAM memiliki nilai signifikansi yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya varians *gain* kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan KAM baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol berasal dari varians yang tidak homogen.

Uji Perbedaan Rata-rata N-Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM Siswa

Pengujian analisisnya dilakukan dengan uji ANOVA dua jalur, karena data berdistribusi normal tidak homogen maka menggunakan uji *Games-Howell*.

Tabel 6. Data Hasil Uji ANOVA Dua Jalur Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM Siswa

Faktor	F	Significance	Kesimpulan
Pembelajaran	11,026	0,002	Tolak H_0
KAM	11,525	0,000	Tolak H_0

Berdasarkan hasil pengujian gain kemampuan representasi matematis berdasarkan KAM siswa yang terdapat pada Tabel 6 terlihat bahwa nilai signifikan KAM siswa lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, artinya H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan kemampuan representasi matematis yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Novick dan siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, dan rendah).

Selanjutnya, untuk mengetahui kategori mana yang berbeda secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa akan dilakukan uji ANOVA lanjutan. Berdasarkan analisis sebelumnya, yang terdapat pada Tabel 6, diperoleh data berasal dari varians yang tidak homogen, maka akan digunakan uji *Games-Howell* yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Data Hasil Uji *Games-Howell* Gain Kemampuan Representasi Matematis berdasarkan KAM Siswa

Kemampuan Awal (I – J)	Selisih Rataan (I – J)	Signifikan	Kesimpulan
Tinggi – Sedang	0,1719	0,145	Terima H_0
Tinggi – Rendah	0,3455	0,001	Tolak H_0
Sedang – Rendah	0,1736	0,035	Tolak H_0

H_0 : tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah)

Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa untuk kemampuan awal matematis siswa level tinggi tidak berbeda secara signifikan dengan siswa level sedang, namun secara signifikan berbeda dengan kemampuan awal matematis siswa level rendah. Kemampuan awal matematis siswa level sedang berbeda secara signifikan dengan siswa level rendah. Artinya, kemampuan awal matematis siswa berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematisnya. Secara umum dapat disimpulkan, kemampuan awal matematis siswa level tinggi lebih baik peningkatan kemampuan representasi matematisnya dibandingkan dengan siswa kategori level rendah. Selain itu, kemampuan awal matematis siswa level sedang lebih baik peningkatan kemampuan representasi matematisnya dibandingkan dengan siswa kategori level rendah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan di atas, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, model pembelajaran Novick menunjukkan peran yang berarti dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Setelah dilakukan *pre-test*, pembelajaran dilaksanakan pada kedua kelas. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 6 kali pertemuan dengan topik materi trigonometri. Kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran Novick dan kelas kontrol melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh rerata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran Novick secara umum lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Pada proses pembelajaran siswa dibimbing oleh guru untuk memprediksi jawaban mereka berdasarkan permasalahan yang diberikan, kemudian berdiskusi secara kelompok untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Jika masih terdapat kesulitan, maka siswa dapat bertanya pada guru untuk mengatasi kesulitan tersebut. Dengan kegiatan tersebut siswa lebih terlatih dan mulai terbiasa untuk mengkonstruksi kemampuan awal mereka. Sehingga membuat siswa lebih termotivasi dalam mengembangkan kemampuan matematisnya, khususnya kemampuan representasi.

Menurut Solehat (2012c: 21), menciptakan konflik konseptual atau disebut juga konflik kognitif dalam pikiran siswa adalah suatu tahap yang penting dalam pembelajaran, sebab hanya dengan adanya konflik tersebut siswa merasa tertantang untuk belajar dengan kata lain mereka merasa tidak puas terhadap kenyataan yang sedang dihadapannya. Kegiatan diskusi kelompok pada penelitian ini memungkinkan siswa untuk bisa saling berinteraksi dalam menyampaikan gagasan, menanggapi dan menjawab pertanyaan dari kelompok lain sehingga dapat menimbulkan konflik kognitif pada pikiran siswa. Setelah semua kelompok selesai diskusi, maka salah satu perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dan kelompok lain diberikan kesempatan untuk menelaah hasil presentasi yang disajikan oleh kelompok penyaji. Dengan adanya kegiatan diskusi ini, menyebabkan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis siswa baik siswa yang berkemampuan tinggi, maupun sedang dan rendah. Melalui kegiatan diskusi ini siswa lebih leluasa menyampaikan gagasannya di dalam kelompok. Mereka lebih siap menjelaskan pemahaman konsep yang mereka pahami di depan kelas serta menjawab pertanyaan dari kelompok lain pada saat terjadinya diskusi kelas, sehingga dengan demikian siswa lebih maksimal dalam mengembangkan kemampuan representasinya melalui gagasan-gagasan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Hal ini terlihat pada fase ke-II, yaitu menciptakan konflik konseptual.

Pada saat diskusi kelas terjadi konflik konseptual pada diri siswa, di mana suatu konsep yang pahami oleh satu siswa berbeda dengan konsep yang dipahami oleh siswa lainnya, walaupun terkadang dalam penelitian ini hal tersebut tidak selalu terjadi. Oleh sebab itu, seorang guru meluruskan semua pendapat yang berbeda dari setiap kelompok serta menguatkan konsep matematika yang dipelajari, sehingga dapat memaksimalkan akomodasi siswa dalam menerima konsep baru di dalam pikirannya.

Hasil temuan lain dari penelitian ini, yaitu selama menerapkan model pembelajaran Novick siswa terlihat semangat dan aktif dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Hal ini terlihat dari hasil rataan peningkatan KAM siswa pada kemampuan representasi, yaitu rataan peningkatan KAM siswa kategori tinggi dan sedang pada kelas eksperimen lebih baik daripada rataan peningkatan KAM siswa kategori tinggi pada kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada saat diskusi kelompok maupun diskusi kelas pada siswa kategori KAM tinggi terlihat aktif dan termotivasi dalam menyampaikan gagasan-gagasannya dan menjawab pertanyaan dari teman-temannya, sehingga siswa pada kategori KAM sedang dan rendah juga termotivasi dan tidak ragu-ragu juga dalam menyampaikan pendapatnya dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Dengan demikian, dalam memahami konsep dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan peningkatan siswa dari setiap kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah) cukup baik.

Beberapa penelitian selanjutnya yang telah meneliti tentang kemampuan representasi. Diantaranya penelitian yang telah dilakukan oleh Fauziah di SMA Negeri (2016: 87) tentang kemampuan representasi matematis siswa dengan menggunakan model penemuan terbimbing. Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran langsung. Berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan, peneliti juga akan lebih menekankan pada representasi eksternal siswa. Adapun perbedaan penelitian yang telah dilakukan yaitu model pembelajaran yang diterapkan di kelas. Peneliti menerapkan model pembelajaran Novick, sedang penelitian yang dilakukan Fauziah menerapkan model pembelajaran terbimbing.

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang telah dilakukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ratnaningdyah pada tahun 2015 di salah satu SMA Negeri 1 di OKU Timur tentang model pembelajaran Novick. Hasil penelitian Ratnaningdyah (2015: 65) Secara umum siswa sangat setuju bahwa strategi CPS dalam model pembelajaran Novick memberikan dampak yang positif. Hampir semua siswa berpendapat bahwa strategi CPS dalam model pembelajaran Novick merupakan pembelajaran yang menyenangkan dan dapat memotivasi siswa serta memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah fisika sehari-hari.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai perbedaan peningkatan hasil belajar siswa terhadap kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran Novick dan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional, diperoleh kesimpulan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Novick lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konvensional. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran Novick dan siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, dan rendah).

Saran

Sebaiknya model pembelajaran Novick dilakukan lebih dari enam kali pertemuan, agar memperoleh hasil yang lebih maksimal. Karena siswa harus dibiasakan terlebih dahulu untuk beradaptasi dengan model pembelajaran baru, seperti salah satu kegiatan pada fase I mengkonstruksi pengetahuannya untuk membentuk konsep baru.

Daftar Pustaka

- Alhadad, S.F. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multiple Matematis, Pemecahan Masalah Matematis dan Self-esteem Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended*. Disertasi SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Amri. (2009). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Fauziah, Yuyu Hafisari. (2016). *Peningkatan Kemampuan Representasi dan Komunikasi Matematis melalui Pembelajaran dengan Model Penemuan Terbimbing Ditinjau dari Minat Belajar Siswa SMA*. Tesis Unpas Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Hutagaol, K. (2012). *Strategi Multirepresentasi dalam Kelompok Kecil untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. Disertasi SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Hwang, W. Y., Chen, N.S., Dung, J.J., & Yang, Y.L. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, Vol. 10 No. 2 Tahun 2007. 191-212.
- National Council of Teacherof Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Natsir, Muhammad. (1997). *Strategi Penggunaan Model Pembelajaran Novick untuk Meningkatkan Keaktifan dan Pemahaman Siswa tentang Listrik dalam Pembelajaran IPA di SD*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.

- Neria, D & Amit, M. (2004). Student Preference of Non Algebraic Representations In Mathematical Communication. *Proceeding of the 28th International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3 Tahun 2004. 409-416.
- Partono. (2003). *Pengaruh Strategi Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika terhadap Pemahaman Siswa SMA tentang Gerak dan Gaya*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ratnaningdyah, Dwi. (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Novick Dipadukan dengan Strategi Cooperative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Solehat, Devi. (2012). *Implementasi Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasaan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMKN*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Wahyuni, Septia. (2012). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Self Esteem Siswa Sekolah Menengah Pertama dengan Menggunakan Model Pembelajaran Arias*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.