

Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis melalui Penerapan *Model Problem Based Learning*

Nurul Fitri¹, Said Munzir², M. Duskri³

¹Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Program Studi Magister Matematika Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Program Studi Pendidikan Matematika UIN Ar-raniry, Banda Aceh

Email: nurul12388@gmail.com

Abstract. *The ability of representation is one of the important components to develop students' thinking skills, because this capability is instrumental in helping students to transform abstract ideas into real idea and it can train students to improve problem solving skills with a variety of forms including pictures, diagrams, mathematical expressions, or words or written text. One model of learning that increases the ability of the mathematical representation is a learning model of problem-based learning. This research aims to: 1) determine a mathematical representation increased ability of students taught with problem based learning models 2) the interaction between the learning model of problem-based learning and grouping of students to increase the ability of the mathematical representation. This research is a quantitative research with an experimental method that has pretest-posttest group design. The population was all students of class X SMA Unggul Pidie Jaya by samples of two classes, namely class X3 as an experimental class and class X2 as the control class. The data collection was done by using test. Analyzed by t -test and ANOVA at the 0.05 significance level after testing prerequisites are met. Based on the analysis we can conclude that to improve the mathematical representation of students who applied learning model of problem based learning is better than an increase in the ability of the mathematical representation of students who received conventional learning, and there is no interaction between the learning model and grouping of students to increase the ability of mathematical representation.*

Keywords: *mathematical representation, problem based learning model*

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Tujuan pembelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan diantaranya adalah untuk mengembangkan kemampuan matematis peserta didik. Pengembangan kemampuan ini sangat diperlukan agar siswa lebih memahami konsep yang dipelajari, dan dapat menerapkannya dalam berbagai situasi. Dalam *Principles and Standards for School Mathematics* tahun 2000 diungkapkan bahwa representasi adalah salah satu dari lima kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik disamping kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi (NCTM, 2000). Kemampuan representasi juga merupakan salah satu komponen penting dan fundamental untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa, karena pada proses pembelajaran matematika perlu mengaitkan materi yang

sedang dipelajari serta merepresentasikan ide atau gagasan dalam berbagai macam cara (Yuniawatika, 2011).

Menurut Dewanto (2007), tuntutan berpikir atau belajar matematika yang meliputi penalaran, koneksi, dan pemecahan masalah matematis membutuhkan wahana komunikasi (baik verbal maupun tulisan), dinyatakan dalam suatu bentuk representasi yang merupakan bahasa dari matematika dan digunakan untuk mengungkapkan ide-ide atau pemikiran seseorang serta mengungkapkannya kepada orang lain atau diri sendiri baik secara verbal maupun tulisan, melalui grafik, tabel, gambar, persamaan, atau yang lainnya.

Representasi matematis merupakan suatu ungkapan dari ide dan gagasan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Kemampuan representasi matematis dibutuhkan oleh siswa dalam mempelajari matematika. Kemampuan inilah yang berperan membantu siswa untuk mengubah ide yang abstrak menjadi ide yang nyata. Menurut Jones (Hudiono, 2005) terdapat beberapa alasan perlunya representasi matematis, yaitu memberi kelancaran kepada siswa dalam membangun suatu konsep, berpikir matematis dan memiliki kemampuan serta pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel. Penggunaan representasi matematis yang sesuai dengan permasalahan dapat menjadikan gagasan dan ide-ide matematika lebih konkrit dan membantu siswa untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks menjadi lebih sederhana.

Akan tetapi faktanya pembelajaran matematika di sekolah masih belum mampu mengembangkannya kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini dapat terlihat dari penyampaian pembelajaran matematika oleh guru yang masih terpaku pada buku teks, dan cara pengajaran matematika yang masih terbiasa dengan penyajian materi, memberikan contoh soal, dan meminta siswa untuk mengerjakan soal-soal latihan, sehingga belum memungkinkan untuk menumbuhkan atau mengembangkan kemampuan representasi secara optimal. Hutagaol (2013) menyatakan bahwa permasalahan pembelajaran matematika, yaitu kurang berkembangnya kemampuan representasi siswa, karena siswa tidak diberi kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri tetapi harus mengikuti apa yang sudah dicontohkan oleh gurunya. Oleh sebab itu sebelum melaksanakan pembelajaran hendaknya guru merencanakan model yang sesuai untuk diterapkan pada materi yang akan diajarkan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Newbledan (Abdurrahman : 2008) *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang diorientasikan kepada pemecahan berbagai masalah terutama yang terkait dengan aplikasi materi pelajaran dalam kehidupan nyata. Ibrahim dan Nur (2000) mengemukakan langkah-langkah yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran dengan model *Problem Based*

Learning adalah sebagai berikut: tahapan pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 5 tahap. Tahap 1: mengorientasi siswa pada masalah, Tahap 2 : mengorganisasi siswa untuk belajar, Tahap 3 : membimbing penyelidikan individual dan kelompok, tahap 4 : mengembangkan dan meyakinkan hasil karya, tahap 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Menurut Dewanto (2007) menyatakan bahwa masalah yang diberikan dalam *Problem Based Learning* umumnya berbentuk *word-problem*, harus diinterpretasi dan direpresentasikan ke dalam bentuk matematika, dan proses interpretasi dan representasi ini menjadi esensial, karena memberikan siswa kesempatan untuk melakukan koneksi antar ide-ide matematika terkait pada representasi matematis. Selama siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah, guru berperan sebagai tutor yang akan membantu mereka mendefinisikan apa yang mereka tidak tahu dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memahami atau memecahkan masalah. Di dalam PBL, siswa dapat bekerja berkelompok atau individu. Siswa harus mengidentifikasi apa yang diketahui dan yang tidak diketahui serta belajar untuk memecahkan suatu masalah. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) mempunyai banyak keunggulan. Keunggulan yang dimaksud antara lain lebih menyiapkan siswa untuk menghadapi masalah pada situasi dunia nyata, memungkinkan siswa menjadi produsen pengetahuan, dan dapat membantu siswa mengembangkan komunikasi, penalaran, dan ketrampilan berfikir kritis.

Selanjutnya, kenyataan di lapangan, disadari atau tidak, implementasi proses pembelajaran yang selama ini dilakukan memberi perlakuan yang sama kepada semua peserta didik tanpa memperhatikan adanya perbedaan kemampuan (tinggi, sedang, dan rendah). Kemampuan awal siswa di kelas bisa bervariasi tingkatannya antara seorang siswa dan siswa lain. Inilah yang utama harus diperhatikan oleh perancang pengajaran (Uno, 2008:61). Penjelasan tersebut juga didukung oleh Galton (Ruseffendi, 1991) Menurutnya: Setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda (kepandaian yang berbeda) dalam memahami matematika, dari sekelompok siswa yang dipilih secara acak akan selalu dijumpai siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, hal ini disebabkan kemampuan siswa menyebar secara distribusi normal. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui bagaimana interaksi antara model pembelajaran yang digunakan dan pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan representasi matematis siswa.

Pengaruh antara model pembelajaran dan pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang dan rendah) disebut dengan interaksi antara model pembelajaran dan pengelompokan siswa. Kerlinger (2000) menyatakan interaksi merupakan kerjasama dua variabel bebas atau lebih dalam mempengaruhi satu variabel terikat. Artinya interaksi dapat terjadi manakala suatu variabel bebas (model pembelajaran) memiliki efek-efek berbeda

terhadap suatu variabel terikat (kemampuan representasi matematis) pada berbagai tingkat dari suatu variabel bebas lain (kemampuan awal siswa: tinggi, sedang, rendah).

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah a) Apakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *Problem Based Learning* lebih baik dari peningkatan kemampuan representasi siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional, b) Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pengelompokan siswa terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan bentuk *pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X SMA Negeri Unggul Pidie Jaya yang terdiri dari tiga kelas. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik pemilihan secara acak sebanyak dua kelas untuk dijadikan sebagai objek penelitian. Kelas X₃ sebagai kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model PBL, sedangkan kelas X₂ sebagai kelas kontrol yang diajarkan dengan model konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disusun dalam bentuk instrument tes berupa *pretest* dan *posttest*. Untuk menganalisis data digunakan uji t dan uji anava pada taraf signifikansi 0,05. Data yang telah terkumpul berupa hasil tes peserta didik kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 16 for windows.

Hasil dan Pembahasan

Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Pengelompokan siswa berdasarkan kemampuannya didasari pada nilai ketuntasan kompetensi pengetahuan dan keterampilan yang tercantum dalam Permendikbud No 53 Tahun 2015 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Dalam peraturan ini, nilai siswa disajikan dalam skala 0-100. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti menetapkan kriteria pengelompokan siswa berdasarkan pengelompokan kemampuannya berikut ini:

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis

Skala 0-100 (N)	Keterangan
$85 \leq N \leq 100$	Tinggi
$65 < N < 85$	Sedang
$N \leq 65$	Rendah

Berdasarkan pengelompokan KAM pada kelas eksperimen terdapat 6 siswa berkemampuan tinggi, 12 siswa berkemampuan sedang, dan 7 siswa berkemampuan rendah, sedangkan pada kelas kontrol terdapat 6 siswa berkemampuan tinggi, 11 siswa berkemampuan sedang, dan 7 siswa berkemampuan rendah.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai rata-rata dan simpangan baku pada kelas eksperimen adalah 77,76 dan 10,22 sedangkan nilai rata-rata dan simpangan baku pada kelas kontrol adalah 77,58 dan 10,23. Berdasarkan hasil uji normalitas data pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka diperoleh bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal dan berdasarkan uji homogenitas pretest kedua sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang memiliki varians yang homogen. Selanjutnya berdasarkan uji perbedaan rata-rata data pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan yaitu memiliki kemampuan yang sama.

Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Berdasarkan hasil uji normalitas N-gain kemampuan representasi matematis kedua kelas berdistribusi normal. Selanjutnya analisis data yang dilakukan yaitu uji perbedaan rata-rata N-gain representasi matematis. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan peneliti, rata-rata skor gain kemampuan representasi matematis siswa yang diterapkan model PBL sebesar 0,50 lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran konvensional sebesar 0,37. Dengan rumusan hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian menggunakan *Independent Samples Test* pada SPSS 16 dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian adalah: Tolak H_0 apabila $.Sig \leq \alpha$. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata N-Gain Kemampuan Representasi Matematis

<i>T</i>	<i>df</i>	<i>t-test Sig(2-tailed)</i>
3,33	47	0,029

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 2 menunjukkan nilai $sig = 0,029 < 0,05$. Dari nilai $sig.(2-tailed) = 0,029$ diperoleh nilai $sig (1-tailed) = \frac{sig (2-tailed)}{2} = \frac{0,029}{2} = 0,0145$. Karena nilai $sig.(1-tailed) = 0,0145 < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan diterimanya H_a , hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* lebih baik dari peningkatan kemampuan representasi matematis siswa

yang memperoleh pembelajaran *konvensional*, sehingga hipotesis pertama dalam penelitian ini terbukti.

Hasil penelitian ini didukung oleh pendapat yang diungkapkan oleh Piaget (Runi, 2005) dalam kaitannya dengan teori belajar konstruktivisme, Piaget dikenal sebagai konstruktivis pertama, menegaskan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak, karena representasi merupakan bagian dari proses mengkonstruksi ide-ide matematika. Dengan representasi, siswa mengkonsolidasi ide-ide mereka dalam suatu cara yang simetrik. Lebih lanjut, sistem representasi dapat membantu mengembangkan kategori-kategori dan sub-sub kategori dari ide-ide yang direpresentasikan siswa. Pada umumnya, representasi membantu dalam penyederhanaan struktur paradigmatik dari belajar pengetahuan matematika. Sama halnya dengan apa yang diungkapkan oleh Dewanto (2006) dalam penelitiannya bahwa pembelajaran dengan Belajar Berbasis Masalah (BBM) meningkatkan kemampuan representasi multiple matematis mahasiswa lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang diberlakukan dengan pembelajaran konvensional.

Pembelajaran dengan *Problem Based Learning* dapat mengakomodasi strategi pembelajaran dalam pandangan konstruktivisme diantaranya belajar aktif yang menyediakan suatu realitas, melibatkan siswa dalam proses belajar, dan membantu membuat konsep menjadi lebih konkrit. Dalam PBL suatu lingkungan pembelajaran dimana masalah yang mengendalikan pembelajaran, artinya pembelajaran dimulai dengan masalah kontekstual yang harus dipecahkan, dan masalah dimunculkan sedemikian hingga siswa perlu memperoleh pengetahuan baru sebelum mereka menyelesaikan masalah. Jadi siswa menginterpretasi masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, mengevaluasi alternatif solusi, dan mempresentasikan solusinya, sehingga secara keseluruhan siswa lah yang mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka dengan bantuan guru sebagai fasilitator.

Peningkatan kemampuan representasi matematis juga dilihat dari peningkatan siswa dalam menyelesaikan masalah yang ditinjau dari indikator-indikator kemampuan representasi matematis.

Tabel 3. Persentase Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	Visual		Verbal		Simbolik	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Eksperimen	62,0%	82,0%	52,7%	86,1%	48,6%	76,3%
Kontrol	58,3%	77,0%	48,0%	70,1%	45,0%	50,0%

Berdasarkan Tabel 3 di atas kita dapat melihat bahwa terdapat peningkatan persentase kemampuan representasi untuk setiap indikator pada masing-masing kelas. Indikator visual pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 20 %, sedangkan untuk kelas kontrol

meningkat sebesar 18,7 %. Sementara itu indikator verbal pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 33,4 %, sedangkan untuk kelas kontrol meningkat sebesar 22,1%. Untuk indikator simbolik kelas eksperimen meningkat 27,7 %, sementara kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 5%,

Interaksi antara Kemampuan Awal dan Pembelajaran terhadap Kemampuan Representasi Matematis

Setelah diketahui kelompok data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan mempunyai varians data yang homogen maka untuk mengetahui perbedaan rata-rata kedua kelompok data, uji data secara keseluruhan, dan berdasarkan level siswa dilakukan dengan uji analisis varians (ANAVA) dua jalur. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari dua perlakuan yang berbeda yang diberikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa, ditinjau berdasarkan keseluruhan siswa dan pengelompokan siswa serta interaksi antara model pembelajaran yang dilakukan dan pengelompokan siswa terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Adapun hasil analisis varian data N-gain kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Interaksi antara Faktor Metode Pembelajaran dan Level Siswa terhadap Kemampuan Representasi Matematis

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Pembelajaran	0,538	1	0,538	13,364	0,001
Level	0,003	2	0,002	0,043	0,968
Pembelajaran * Level	0,246	2	0,123	3,055	0,057

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai signifikan interaksi antara model pembelajaran dengan pengelompokan siswa (pembelajaran*level) terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis yaitu 0,094. Nilai ini lebih besar dari α yang telah ditetapkan yaitu 0,05. Artinya H_0 diterima atau tolak H_a , dengan kata lain tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning* dan kategori pengelompokan siswa terhadap kemampuan representasi matematis siswa. hal ini berarti dengan tidak adanya interaksi menunjukkan bahwa faktor model pembelajaran dan pengelompokan siswa tidak berpengaruh signifikan pada meningkatnya kemampuan representasi matematis siswa. Ruseffendi (1998:352) mengungkapkan bahwa interaksi terjadi apabila selisih kemampuan yang ingin ditingkatkan melalui faktor variabel bebas (pembelajaran melalui *problem based learning* dan pengelompokan siswa) secara meyakinkan (signifikan) lebih besar dari selisih kemampuan yang ingin ditingkatkan melalui faktor variabel bebas lainnya (pembelajaran konvensional dan pengelompokan siswa).

Model pembelajaran *problem based learning* lebih mempengaruhi peningkatan kemampuan representasi matematis, yaitu terlihat pada kelompok tinggi eksperimen dan rendah kontrol, sedang eksperimen dan tinggi kontrol, sedang eksperimen dan rendah kontrol, rendah eksperimen dan tinggi kontrol, rendah eksperimen dan sedang kontrol, dan rendah eksperimen dan rendah kontrol. Sedangkan untuk level tinggi eksperimen dan tinggi kontrol, tinggi eksperimen dan sedang kontrol, dan sedang eksperimen dan sedang kontrol cenderung dipengaruhi oleh level siswa. Jadi secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis dipengaruhi oleh model pembelajaran, dalam hal ini model *problem based learning*.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning* lebih baik dari peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. (2) Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan pengelompokan siswa terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis.

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini adalah (1) model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran di kelas, karena PBL menyajikan suatu lingkungan belajar yang interaktif. Hanya perlu diperhatikan bahwa tidaklah mudah untuk memulai masalah dalam tiap topik matematika, (2) diharapkan dalam melaksanakan pembelajaran di kelas, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun sendiri tentang pemahaman matematikanya, (3) untuk penelitian lebih lanjut, diharapkan untuk meneliti kemampuan matematis lainnya yang belum terjangkau oleh peneliti.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman, M. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Dewanto, D. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa melalui Belajar Berbasis Masalah*. Disertasi SPs UPI: Tidak diterbitkan.
- Hudiono, B. (2005). *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP*. Disertasi SPs UPI: Tidak diterbitkan.
- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Konstektual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah*. 1,(2), 86-99
- Ibrahim, M & Nur, M. (2000). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: UNESA University Press.

- Kerlinger, F.N. (2006). *Asas-Asas Penelitian Behavioral*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.Reston, VA: NCTM Publications.
- Runi. (2005). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran Sains Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas VII SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)*. Tesis pada PPS UPI: Tidak diterbitkan.
- Rusefendi, E.T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Rusefendi, E.T. (1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press
- Uno. H. *Perencanaan Pembelajaran*, Jakarta : Bumi Aksara.
- Yuniawatika. (2011). Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Strategi REACT untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematika Siswa Sekolah Dasar *.Jurnal Penelitian Pendidikan Edisi Kusus No.2*.