

INQUIRY BASED RME TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA

Gelar Dwirahayu*, Mayyosi Sandri, Dedek Kusniawati
Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

*gelar.dwirahayu@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran inquiry based RME pada materi Himpunan di SMP dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain Randomized Posttest Only Control Group. Sampel penelitiannya yaitu siswa SMP Negeri 272 Jakarta Timur kelas VII sebanyak dua kelas, kelas pertama sebagai kelas eksperimen dimana siswa belajar matematika dengan menggunakan pendekatan inquiry based RME dan kelas kedua sebagai kelas control dimana siswa belajar matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional dengan memilih materi himpunan. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2017/2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inquiry based RME dapat meningkatkan kemampuan representasi matematik siswa lebih tinggi daripada pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Kata Kunci: *inquiry based RME, representasi matematis, himpunan.*

PENDAHULUAN

Mengajarkan matematika di sekolah bertujuan untuk menjadikan siswa mengerti konsep dasar matematika dan mampu menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan konsep matematika yang telah dipelajari di kelas. Namun untuk mencapai tujuan tersebut banyak melalui proses berpikir dengan mengembangkan kemampuan matematika yang beragam, seperti yang diungkapkan dalam NCTM (2000) bahwa dalam mempelajari

matematika, siswa dituntut untuk memahami konsep matematika, mampu menyelesaikan masalah matematika, memiliki kemampuan bernalar, kemampuan berkomunikasi dan kemampuan representasi. Dengan kata lain bahwa belajar matematika tidak sekedar mampu menyelesaikan soal matematika dengan menggunakan rumus semata, akan tetapi siswa mampu mengkomunikasikan atau merepresentasikan ide-ide matematika dalam bentuk konkret maupun bentuk

abstrak (Permendikbud, 2013) serta mampu menafsirkan ide-ide matematis yang ada pada setiap solusi permasalahan (BSNP, 2006).

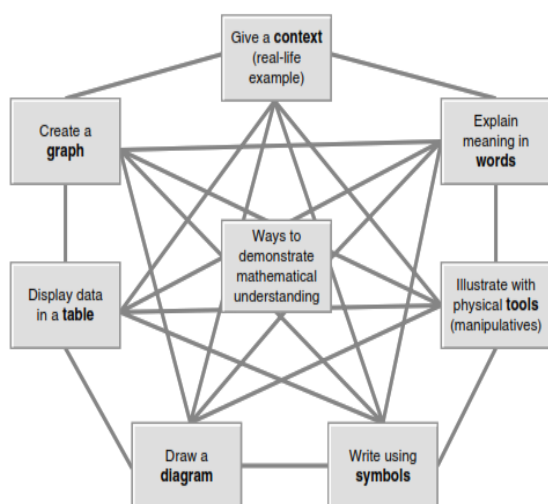
Pemahaman konsep matematika siswa tidak hanya ditunjukkan dengan hafalan rumus semata, akan tetapi dipengaruhi oleh kemampuan lainnya, salah satu diantaranya adalah kemampuan merepresentasi ide-ide matematis atau interpretasi pemikiran terhadap suatu persoalan (NCTM, 2000; Sabirin, 2014). Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mendeskripsikan atau menggambarkan ide-ide matematika ketika sedang memahami permasalahan, representasi ide matematis biasanya disajikan dalam bentuk grafik, simbol, tabel untuk menampilkan kembali permasalahan berupa penggambaran, penerjemahan, pengungkapan, pelambangan atau pemodelan yang menjadi bagian konstruksi dari permasalahan yang disajikan sehingga memudahkan terjadinya komunikasi suatu hal dengan baik, efektif dan efisien (Hutagaol, 2013; Rangkuti, 2014).

Selanjutnya Pape (Sabirin, 2014) mengatakan empat gagasan dalam memahami konsep representasi, yaitu: (1) representasi yang dipandang sebagai abstraksi internal dari ide-ide matematika atau skemata kognitif yang dibangun oleh siswa melalui pengalaman, (2) sebagai reproduksi mental dari keadaan mental yang sebelumnya, (3) sebagai sajian secara struktur melalui gambar, simbol ataupun lambang, (4) sebagai pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.

Representasi dibedakan menjadi dua bentuk yaitu representasi eksternal serta internal. Representasi internal pada umumnya terjadi di dalam otak atau pemikiran manusia, representasi internal diartikan sebagai berpikir mengenai ide

matematis yang dibangun dalam pikirannya yang merupakan bentuk aktivitas mental, sedangkan representasi eksternal yaitu konstruksi hasil pemikiran dari ide-ide matematis yang dikomunikasikan dalam bentuk gambar, diagram, tabel atau bentuk-bentuk konkrit sehingga mampu dipahami oleh orang lain (Schowenke, 2008; Goldin, 2001; Zhang, 1990; Kirsh, 2017; Yumiati, 2017).

Karena representasi eksternal dapat diamati, selanjutnya Villegas (2009) mengklasifikasikan representasi eksternal menjadi tiga tipe, yaitu verbal, pictorial dan simbolik. Representasi matematis tipe verbal adalah representasi dari ide matematis yang dinyatakan dalam bentuk teks, tulisan atau rangkaian kalimat; representasi matematis tipe pictorial, adalah representasi dari ide matematis dalam bentuk gambar, diagram, grafik, atau benda-benda nyata/konkrit; dan representasi matematis tipe simbolik, yaitu representasi ide matematis yang dinyatakan dalam bentuk simbol-simbol matematika, lambang bilangan, operasi matematika, simbol aljabar, notasi relasi dan fungsi, dan notasi matematika lainnya. Berbeda dengan pendapat Villegas, Lesh, (Walle, 2016) menyebutkan tujuh jenis representasi dalam pendidikan matematika yaitu: representasi konteks (*give a context*), representasi manipulatif (*Illustrate with physical tools*), representasi kata-kata (*explain meaning in the word*), representasi simbolik (*write using symbols*), representasi gambar atau diagram (*draw a diagram*), representasi tabel (*display data in a table*) dan representasi grafik (*create a graph*).



Sumber : Lesh (2009)

Gambar 1. Jenis Representasi

Nampak pada Gambar 1, bahwa ada 7 cara seseorang dalam menyajikan matematika sebagai bentuk pemahaman konsep matematika, yaitu: (1) representasi konteks (*give a context*) artinya bahwa kemampuan seseorang dalam merepresentasikan ide matematika dengan cara memberikan contoh pada dunia nyata, sehingga orang lain mampu memahami ide matematisnya melalui contoh-contoh yang disampaikan; (2) representasi manipulatif (*Illustrate with physical tools*), representasi manipulatif atau konkret merupakan bentuk penyampaian ide matematis dengan menggunakan berbagai bentuk model atau benda yang bisa dimanipulasi; (3) representasi kata-kata (*explain meaning in the word*), penggunaan kata-kata untuk merepresentasikan ide matematis menjadi penting karena dengan penambahan penjelasan tentu saja orang lain akan menjadi lebih faham; (4) representasi simbolik (*write using symbols*), pada umumnya, representasi simbolik dalam matematika digunakan untuk meringkas premis-premis matematika sehingga kalimat matematika menjadi singkat dan bermakna misalnya himpunan A beririsan dengan

himpunan B, cukup ditulis dengan $A \cap B$, 5) representasi gambar atau diagram (*draw a diagram*), representasi ini banyak digunakan dalam mengungkap ide-ide matematis biasanya konsep matematika yang sering menggunakan diagram adalah konsep permutasi dan kombinasi, tujuannya untuk membantu siswa memahami konsep; (6) representasi tabel (*display data in a table*), representasi ini membantu untuk menampilkan data yang banyak menjadi lebih sederhana namun komprehensif, biasanya digunakan pada materi statistika, dan (7) representasi grafik (*create a graph*).

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa representasi matematis diartikan sebagai bentuk konstruksi pemikiran siswa dalam bentuk tulisan, kalimat atau kata-kata, dalam bentuk gambar, dan simbol matematika. Oleh karena itu, kemampuan representasi siswa dikelompokkan menjadi tiga yaitu: pertama representasi visual (Lestari, 2015) atau pictorial (Villegas, 2009), kedua representasi verbal (Villegas, 2009) atau kata-kata teks tertulis, dan ketiga representasi simbolik (Villegas, 2009) atau ekspresi matematik (Lestari, 2015).

Perlu dilakukan suatu upaya pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan representasi matematika siswa. Proses pembelajaran harus banyak melatih siswa dalam penggunaan dan pemanfaatan simbol-simbol atau gambar-gambar untuk mengkonstruksi ide matematika jika disajikan suatu permasalahan. Selain itu pula siswa perlu dituntut untuk mampu melakukan analisis terhadap gambar-gambar yang disajikan dan selanjutnya menyampaikan hasil analisis dalam pemikirannya menjadi sebuah ide matematis. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi peningkatan kemampuan representasi

matematis dengan menggunakan strategi pembelajaran eksploratif (Dwirahayu, 2013) di mana siswa dituntut untuk menemukan konsep sendiri dan selanjutnya dari temuan tersebut siswa mampu membangun pengetahuan matematikanya yaitu pendekatan Inkuiri.

Inkuiri diartikan sebagai penemuan, maka pembelajaran inkuiri adalah proses pembelajaran yang menitikberatkan pada kemampuan siswa dalam berpikir untuk menganalisis masalah, merumuskan masalah, dan terakhir mampu menemukan jawaban sendiri sehingga kasus atau persoalan matematika terpecahkan. (Hamdayama, 2016). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri dapat memberikan banyak manfaat terutama mendorong siswa memahami sesuatu secara mendalam dan akan mempercepat perkembangan intelektual (Catherine, 2014).

Selanjutnya Hamdayama (2016) dan Pedaste (2015) menyebutkan lima prinsip pembelajaran inkuiri yaitu

a. Orientasi, diartikan sebagai proses pengenalan awal siswa terhadap materi atau konsep yang akan diajarkan. (Dwirahayu, 2013) pada tahap ini, konsep tidak dijelaskan kepada siswa seperti halnya proses pembelajaran secara konvensional, akan tetapi siswa dirangsang untuk menjadi penasaran dan secara tidak langsung akan membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap permasalahan yang disajikan, dengan kata lain menitikberatkan pada pengembangan intelektual siswa. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada tahap orientasi; 1) guru menjelaskan kepada siswa mengenai konsep atau materi yang diajarkan, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai, 2) menjelaskan kegiatan

pembelajaran yang menggunakan pendekatan inquiry based RME untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, 3) memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan penjelasan dari manfaat materi yang dipelajari.

- b. Konseptualisasi, tahap konseptualisasi adalah tahapan siswa dalam memahami permasalahan, selanjutnya siswa diminta untuk membuat hipotesis tentang konsep. Dalam hal ini, tahap konseptualisasi menganut prinsip interaksi baik interaksi dengan siswa, guru maupun lingkungannya.
- c. Investigasi, adalah fase tindakan dalam menanggapi pertanyaan atau hipotesis yang diajukan. Dalam tahapan investigasi terdapat proses eksplorasi (penemuan dan pengumpulan data yang sesuai dengan konsep yang diajarkan) dan juga terjadi proses uji coba atau praktek untuk menunjukkan kebenaran hipotesis, dengan demikian siswa dituntut untuk memiliki keberanian dan diberikan rasa penasaran terhadap apa yang kita berikan.
- d. Kesimpulan, yaitu tahap dimana siswa mampu menemukan jawaban atas hipotesis yang telah dibuat sebelumnya berdasarkan kegiatan investigasi dan percobaan. Pada tahap ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam memaparkan hasil temuannya dan proses menarik kesimpulan.
- e. Diskusi atau disebut juga dengan prinsip keterbukaan (Hamdayama, 2016), pada tahap diskusi siswa diberikan kebebasan untuk menyelesaikan permasalahan baru yang sesuai dengan kemampuan perkembangan nalar mereka.

Pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama masih diperlukan

konteks pembelajaran yang memudahkan siswa memahami konsep matematika secara nyata. Pembelajaran matematika yang menggunakan konteks dunia nyata disebut dengan pendekatan RME/*Realistic Mathematics Education* (Fauzan, 2002), atau di Indonesia dikenal dengan PMRI/Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (Sembiring, 2010). RME atau PMRI merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang menggunakan kehidupan sehari-hari atau berorientasi pada penerapan matematika di kehidupan nyata sehari-hari sebagai titik awal pembelajaran (Fauzan, 2002; Sembiring, 2010; Ningsih, 2014).

Ada 3 prinsip dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan RME (Gravenmeijer, 1994) yaitu prinsip *guided reinvention*, *didactical phenomenology* dan *self-developed models*. *Guided reinvention* yaitu proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan kembali melalui kegiatan yang bersifat informal seperti halnya para ahli menemukan konsep tersebut, pengalaman yang dilakukan dengan menggunakan prosedur yang tidak formal, menggunakan beragam cara, dengan banyak pertimbangan. Kegiatan ini dapat dikatakan sebagai progresif matematik. *Didactical phenomenology* yaitu pemilihan situasi belajar matematika untuk mengajarkan suatu topik dimana prosesnya dapat diantisipasi dalam kegiatan di kelas. Ada dua macam situasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran RME, pertama adalah situasi matematis dalam kehidupan sehari-hari, dan kedua adalah situasi matematis akibat dari proses progresif matematis. Progresif matematis merupakan konteks matematika formal untuk melatih siswa melakukan pembuktian matematis yang proses generalisasi dan formalisasi dari beragam situasi kegiatan ini

merupakan salah satu upaya latihan untuk matematisasi vertikal. *Self-developed models* dalam pembelajaran RME merupakan jembatan yang menghubungkan antara pengetahuan informal dengan konsep matematika formal. Model dalam RME harus dibangun sendiri oleh siswa berdasarkan situasi yang sangat dikenal oleh siswa, akan terjadi transisi dari *model for* menjadi *model of*.

Ada lima karakteristik pembelajaran RME menurut Treffers (Wijaya, 2012):

- 1) Penggunaan Konteks. Titik awal pembelajaran matematika dengan RME dimulai dengan penggunaan konteks atau persoalan realistik. Konteks dalam diartikan sebagai kondisi awal yang digunakan dalam proses pembelajaran sehingga siswa tidak merasa asing dengan materi yang akan disampaikan. Dalam penelitian ini, materi peneliti menggunakan Konteks “Kebun Binatang” sebagai pembuka materi pelajaran himpunan.
- 2) Penggunaan Model, model berfungsi untuk menghubungkan antara pengetahuan siswa yang konkrit dengan pemahaman matematika yang abstrak atau formal. Dalam proses pembelajaran, model digunakan untuk menghubungkan antara konteks “Kebun Binatang” yang terdiri dari berbagai macam binatang dengan konsep himpunan (misal konsep Irisan, Gabungan, Anggota Himpunan dan Bukan Anggota himpunan).
- 3) Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa. Konstruksi siswa dalam pembelajaran RME menjadi bagian yang sangat penting, karena dengan konstruksi pengetahuan diharapkan siswa dapat membangun pengetahuannya tersebut. Dalam hal ini, siswa akan mampu membedakan antara konsep irisan dan gabungan, konsep anggota himpunan

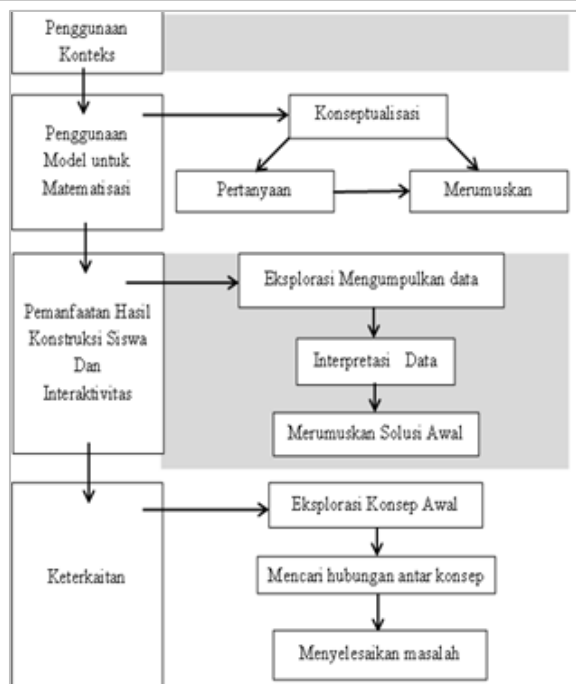
dan bukan anggota himpunan, konsep komplement himpunan berdasarkan aktivitas yang dilakukan dan bukan hafalan semata, selanjutnya hasil konstruksi pengetahuan siswa dijadikan dasar pengembangan konsep matematika yang formal.

- 4) Interaktivitas, setelah siswa memahami konsep matematika, selanjutnya proses pembelajaran diseting agar terjadi komunikasi atau interaksi antar siswa, hal ini dilakukan agar terjadi berbagi pengetahuan dengan sesama teman untuk tujuan meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika dan juga melatih kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide matematisnya.
- 5) Keterkaitan/*intertwinment*, tahap ini merupakan tahap perluasan dari pengetahuan siswa. Keterkaitan (*intertwinment*) antar konsep matematika dalam pembelajaran dengan RME harus dilakukan mengingat bahwa matematika memiliki keterkaitan antar konsep, maupun keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini siswa diberikan bermacam-macam permasalahan matematika yang dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai konsep, rumus, atau prinsip sehingga secara mandiri, siswa dapat menemukan solusi dari setiap permasalahan. (Fauzan, 2002).

Kajian tentang pendekatan Inquiry dan pendekatan RME, maka peneliti mengembangkan pembelajaran matematika dengan menggunakan kedua pendekatan tersebut yang selanjutnya dinamai dengan pendekatan *Inquiry based RME* (Nursanti, 2016; SDA, 2013; Jessen, 2017). Dalam penelitian ini, pendekatan *Inquiry Based RME* didefinisikan sebagai pendekatan

pembelajaran *inquiry* yang dikembangkan berdasarkan pada tahapan atau karakteristik pembelajaran dengan menggunakan RME. Dengan menempatkan *inquiry* sebagai bagian dari pendekatan RME, akan melatih siswa untuk berlatih secara mandiri melalui kegiatan eksplorasi dan investigasi dengan memposisikan situasi dalam kehidupan nyata (*realistic*) sebagai titik awal proses pembelajaran sehingga diharapkan dengan pembelajaran matematika dengan *inquiry based RME* lebih bermakna dan mudah dipahami siswa.

Ilustrasi proses pembelajaran *Inquiry based RME* disajikan pada Gambar 2. Nampak bahwa pembelajaran dengan menggunakan Pendekatan *Inquiry based RME* adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan teori pembelajaran RME dan pendekatan *Inquiry*. Kerangka utama pendekatan yang digunakan adalah RME, dimana proses pembelajaran dengan menggunakan lima tahap yaitu penggunaan konteks, penggunaan model (*model of- dan model for-*), pemanfaatan konstruksi siswa, interaktivitas dan keterkaitan (*intertwinment*). Beberapa tahap pendekatan dalam *inquiry* dimasukkan ke dalam tahapan RME dengan tujuan bahwa siswa akan mencari dan menemukan sendiri konsep melalui penggunaan konteks riil yang digunakan. Selain itu, siswa diarahkan untuk mengeksplorasi berbagai data berdasarkan pengalaman mereka yang dituangkan dalam bentuk konstruksi matematis akan membantu siswa memahami konsep matematika yang sebenarnya lebih cepat, bermakna dan diharapkan siswa tidak akan cepat lupa.



Gambar 2. Kerangka Teori Pendekatan Inquiry based RME

METODE PENELITIAN

Sebagaimana tujuan penelitian ini, maka metode eksperimen digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran matematika dengan *inquiry based RME* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi Himpunan, dibandingkan dengan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan konvensional. Implementasi pembelajaran dilaksanakan di SMP Negeri 272 Jakarta dengan mengambil dua kelas sebagai sampel penelitiannya. Kelas pertama digunakan sebagai kelas eksperimen yaitu siswa yang belajar dengan *inquiry based RME* dan kelas kedua digunakan sebagai kelas kontrol yaitu siswa yang belajar dengan pendekatan konvensional. Jumlah siswa pada kelas eksperimen 35 sedangkan jumlah siswa kelas kontrol sebanyak 34. Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan

representasi yang memuat tiga indikator kemampuan representasi yaitu:

1. Menyajikan kembali data/informasi dalam bentuk diagram Venn
2. Menggunakan representasi visual untuk menentukan anggota gabungan, irisan, selisih atau komplemen suatu himpunan
3. Menyelesaikan masalah dalam bentuk model matematika berupa notasi atau operasi himpunan

Instrumen telah dilakukan uji kelayakan melalui validasi ahli, ada 8 orang yang dianggap mumpuni dalam bidang pendidikan matematika untuk memvalidasi isi dari instrumen. Secara empiris, instrumen juga di uji coba di kelas lain. Derajat Reliabilitas 0.707.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Indikator	E	K
		\bar{x}	\bar{x}
1	Menyajikan kembali data/informasi dalam bentuk diagram Venn	67	56.2
2	Menggunakan representasi visual untuk menentukan anggota gabungan, irisan, selisih atau komplemen suatu himpunan	74.3	73.2
3	Menyelesaikan masalah dalam bentuk model matematika berupa notasi atau operasi himpunan	37.6	31.3

No	Indikator	E	K
		\bar{x}	\bar{x}
	Rata-rata Keseluruhan	59.6	53.6

Selanjutnya dengan Levene’s Test diperoleh hasil $F_{hitung} = 16.692$ dengan $sig. = 0.00 < \alpha = 0,05$. Hal ini berarti bahwa kedua kelas homogen. Selanjutnya data diuji dengan menggunakan uji beda dua rata-rata diperoleh hasil sebagai berikut:

t-test for Equality of Means			
	t	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	2.328	67	.023

Hasil analisis uji beda menunjukkan bahwa dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai sig (2-tailed) = 0.023 < $\alpha = 0,05$, maka tolak H_0 , dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan representasi siswa kelas eksperimen dengan kemampuan representasi siswa kelas kontrol.

Keberhasilan pendekatan pembelajaran *Inquiry based RME* dikarenakan proses pembelajaran matematika diawali dengan situasi kongkrit atau situasi yang dibuat berdasarkan pengalaman siswa selanjutnya dengan menggunakan metode *inquiry* guru membimbing siswa menemukan konsep apa yang sedang dipelajari. Hal ini dilakukan agar siswa tidak mudah lupa dengan konsep matematika karena konsep dibangun sendiri oleh siswa dari situasi-situasi matematis yang dekat dengan kehidupan mereka. Lain halnya dengan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konvensional, proses pembelajaran diawali dengan penjelasan guru, kemudian guru membimbing siswa untuk menyelesaikan soal-soal terkait, dan siswa diberikan rumus-

rumus untuk dihafalkan kemudian siswa diberikan soal sebagai implementasi dari penggunaan rumus yang diberikan sebelumnya.

Kemampuan representasi siswa di kelas eksperimen tidak terlepas dari proses pembelajaran dengan *Inquiry Based RME*. Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya bahwa *inquiry based RME* memposisikan kehidupan nyata sebagai titik awal pembelajaran dan secara bebas dan aktif siswa dapat mengeksplorasi dan menggali pengetahuannya sendiri (proses *inquiry*) untuk menemukan konsep. Dengan *Inquiry based RME* diharapkan matematika lebih bermakna dan lebih mudah dipahami. Pendekatan *Inquiry Based RME* memberikan kesempatan kepada siswa untuk merepresentasikan ide-ide hasil temuannya sebagai pengetahuan baru yang dibentuk sendiri agar bisa berbagi dengan siswa lainnya, sehingga pendekatan ini membantu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Proses pembelajaran dengan pendekatan *Inquiry based RME* menggunakan beberapa konteks yang pernah dialami siswa untuk melatih mereka dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis melalui pendekatan *inquiry based RME*. Konteks yang digunakan dalam penelitian ini adalah kumpulan alat-alat tulis (Gambar 3) yang biasa digunakan siswa, kumpulan hewan-hewan yang ada di kebun binatang (Gambar 4), dan kumpulan makanan/Kue Tart (Gambar 5) yang banyak ditemui siswa.



Gambar 3. Konteks Alat Tulis



Gambar 4. Konteks Kebun Binatang

Tahapan proses pembelajaran *inquiry based RME* dalam penelitian ini terdiri dari empat tahapan proses pelaksanaan, dimana tahap 3 dan 4 dalam prinsip RME dilakukan secara bersamaan. Jadi tahapan *inquiry based RME*, yaitu: orientasi, penggunaan model sebagai proses matematisasi (matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal), konstruksi pengetahuan dan interaktivitas siswa, serta keterkaitan.

1. Orientasi

Pada tahap orientasi, guru memberikan penjelasan mengenai topik yang dipelajari dengan mengilustrasikan masalah nyata misalnya tentang “Kue Tart”.



Gambar 5. Konteks Kue Tart

Dari gambar 5, siswa diminta untuk bisa menunjukkan apa yang mereka fahami tentang konsep himpunan semesta, himpunan suatu kejadian dan himpunan komplemen. Permasalahan diawali dengan cerita “Pada suatu hari, ibu Imel pergi ke pasar dan membeli buah semangka, strowberi, apel, alpukat, jambu, kiwi, anggur dan mangga. Dari buah-buahan tersebut, ibu imel membuat kue Tart seperti gambar” Konsep himpunan semesta dengan memunculkan pertanyaan: “Buah apa saja yang dibeli ibu Imel?”, himpunan suatu kejadian dengan memunculkan pertanyaan “buah apa saja yang digunakan ibu Imel untuk membuat kue tart tersebut”? dan himpunan komplemen dengan memunculkan pertanyaan: “buah apa saja yang tidak digunakan ibu Imel?”

2. Penggunaan model untuk matematisasi
Tahap kedua adalah membuat model, model dalam konsep himpunan siswa tidak diarahkan membuat self model akan tetapi model yang telah didesain dalam proses sebelumnya agar siswa dapat memahami konsep himpunan dengan lebih mudah.

Coba buatlah gambar diagram Venn dari himpunan-himpunan tersebut.



Gambar 6. Model Matematisasi Konteks Kue Tart

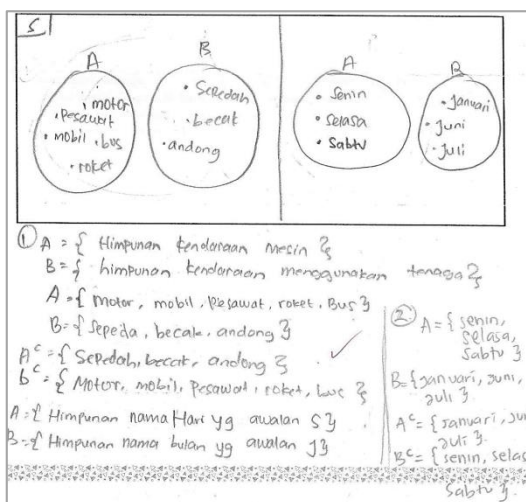
Gambar 6 merupakan contoh model matematika yang dibuat siswa dalam menyelesaikan permasalahan kue

tart. Pada tahap pemodelan ini siswa tidak banyak mengalami kesulitan untuk menuliskan anggota suatu himpunan dan bukan anggota suatu himpunan.

3. Konstruksi siswa dan interaktivitas

Pada tahap konstruksi dan interaktivitas, dilakukan secara bersamaan dengan cara siswa melakukan eksplorasi dan mengumpulkan data pada kasus yang berbeda. Misalnya siswa mengamati berbagai macam fenomena yang terjadi dalam kehidupan mereka. Selanjutnya siswa mencatat semua daftar fenomena yang terjadi, kemudian diminta untuk menunjukkan contoh-contoh yang merupakan himpunan semesta, himpunan kosong dan himpunan komplemen.

Setelah siswa bekerja secara berkelompok, hasil eksplorasi yang dilakukan selanjutnya direpresentasikan kedalam bentuk diagram Venn. Berikut merupakan salah satu hasil pekerjaan siswa pada tahap konstruksi dan interaktivitas siswa.



Gambar 7. Konstruksi matematis siswa

Selain konstruksi siswa yang ada pada Gambar 6, siswa juga diminta untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka pada kertas karton yang

selanjutnya dipresentasikan di depan kelas.



Gambar 8. Presentasi hasil konstruksi

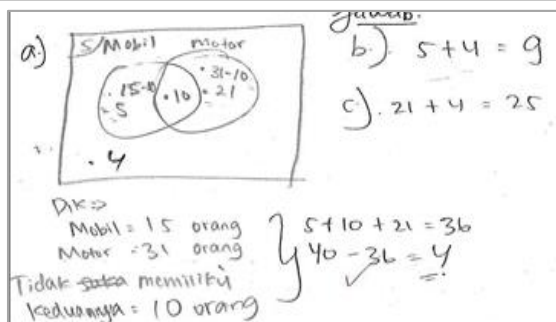
Pada gambar 8 menunjukkan antusias salah satu kelompok siswa dalam mempresentasikan hasil konstruksi pengetahuan yang mereka buat tentang diagram Venn yang menggunakan konteks himpunan hewan-hewan yang ada di kebun binatang.

4. Keterkaitan

Pada tahap keterkaitan, siswa mengeksplorasi kembali konsep yang mereka miliki dan mencari hubungan antar konsep untuk menyelesaikan masalah matematika.

Untuk mengetahui kemampuan siswa dalam membuat hubungan antar konsep, siswa diberikan pertanyaan sebagai berikut:

Soal keterkaitan: “Hasil survey pada 40 orang warga mengenai kepemilikan kendaraan pribadi, diperoleh data 31 orang memiliki motor, 15 orang memiliki mobil, dan 10 orang memiliki keduanya. a) gambarkan diagram venn untuk kasus tersebut, b) tentukan berapa banyak warga yang tidak memiliki motor, c) berapa banyak warga yang tidak memiliki mobil?”



Gambar 9. kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep

Dalam proses pembelajaran dengan menggunakan inquiry based RME, siswa-siswa yang memiliki kemampuan tinggi sangat antusias dalam mengikuti pembelajaran, mereka secara aktif mengikuti setiap tahapan pembelajaran terutama pada tahap investigasi dan eksplorasi, sehingga siswa-siswa dengan mudah menyelesaikan permasalahan matematika. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan sedang dan rendah agak tersendat dalam mengikuti tahapan pembelajaran, hal ini dikarenakan mereka terbiasa menerima materi dengan cara dijelaskan oleh guru, siswa menggunakan rumus yang diajarkan untuk menyelesaikan soal-soal, berbeda dengan *inquiry based RME* yang menuntut keaktifan siswa dan partisipasi siswa dalam menemukan konsep.

Selain itu, konstruksi model yang menjadi bagian dalam pembelajaran *inquiry based RME* dirasakan kurang efektif, karena sebagian besar siswa menggunakan simbol huruf untuk merepresentasi masalah atau ide-ide matematis, sedangkan 6 model representasi yang dikemukakan oleh Lesh, yaitu 1) representasi konteks (*give a context*), 2) representasi manipulative (*Illustrate with physical tools*), 3) representasi kata-kata (*explain meaning in the word*), 4) representasi gambar atau diagram (*draw a diagram*), 5) representasi tabel (*display data in a table*) dan 6)

representasi grafik (*create a graph*) tidak nampak dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa Inquiry Based RME secara efektif dapat melatih kemampuan representasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan konvensional khususnya pada materi Himpunan.

Dari tiga indikator yang dikembangkan dalam penelitian ini, indikator *menyelesaikan masalah dalam bentuk model matematika berupa notasi atau operasi himpunan* menunjukkan nilai yang paling rendah, hal ini terjadi karena siswa masih mengalami kesulitan dalam proses *self-developed* model khususnya proses transisi dari model of (model yang dibangun berdasarkan pengalaman sendiri) menuju pada model for (model formal yang digunakan untuk pembuktian matematis atau untuk menyelesaikan matematika).

Saran yang dapat peneliti sampaikan adalah bahwa penggunaan strategi pembelajaran yang menggunakan konteks kehidupan sehari-hari dengan melibatkan aktivitas siswa dalam menemukan sendiri konsepnya maka akan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi siswa, siswa banyak dilatih dengan penggunaan banyak model yang dibangun oleh dirinya sendiri daripada siswa diharuskan menghafal model-model abstrak yang ada dalam matematika. Oleh karena itu pendekatan ini bisa digunakan sebagai salah satu alternative pembelajaran matematika di kelas khususnya untuk tingkat SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- BSNP. 2006. Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Catherine C.S., et al, 2014. *"Inquiry-based Learning for The Arts, Humanities, and Social Science: A Conceptual and Practical Resource for Education"* dalam Patrick Blessinger and John M. C. (ed), *A First-Year Social Sciences Inquiry Course: The Interplay of Inquiry and Metacognition to Enhance Student Learning*, UK: Emerald Group Publishing Limited
- Dwirahayu, G. et.al. 2013. The effect of explorative learning strategy toward enhancement of students conceptual understanding on geometry. *Wudpecker Journal of Education Research* Vol2(4) pp. 049-056, April 2013. Tersedia pada: <http://wudpeckerresearchjournals.org/WJER/pdf/2013/April/Dwirahayu%20et%20al.pdf>
- Fauzan, & Slettenhaar, P., 2002. Teaching Mathematics in Indonesian Primary Schools using Realistic Mathematics Education. (RME)- Approach. Proceeding 2nd International Conference on Teaching of Mathematics. Tersedia pada: <http://users.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/pap306.pdf>
- Goldin, G., dan Shteingold, N., 2010. *"System of Representation and The Development of Mathematical"*. Dalam Albert A Cuoco, Frances R Cucio, *The Representation in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics
- Gravenmeijer, K., 1994. *Developing Mathematics Education*. Utrecht: CD β Press
- Hamdayama, J. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Hutagaol, K., 2013. Lampiran Permendikbud Nomer 68 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah, Jakarta: Kemdikbud
- Jessen, B.; Doorman, M.; Bos, R., 2017. *Meria Practical Guide to Inquiry Based Mathematics Teaching*. Tersedia pada <http://www.meria-project.eu/sites/default/files/2017-10/MERIA%20Practical%20Guide%20to%20IBMT.pdf>
- Kirsh D., 2017. Thinking with External Representations in Cowley, S. J., & Vallée-Tourangeau, F. (Eds.). *Cognition Beyond the Brain: Computation, Interactivity and Human Artifice*. Springer. pp 171-194. Available from: https://www.researchgate.net/publication/315848759_Thinking_with_External_Representations [accessed Jul 21 2018].
- Lampiran Permendikbud Nomer 68 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah, h.42
- Lestari, K. E., & Yudhanegara. M. R., 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ningsih, S., 2014. Realistic Mathematics Education: Model Alternatif Pembelajaran Matematika Sekolah, *Jurnal JMP IAIN Antasari*. 1, 2014.
- Nursanti, Y.B., et al. 2016. *Mathematics Education Model in Indonesia Through Inquiry based Realistic Mathematics Education Approach to Improve Character*, *Electronic Journal of Educational Research*, 4, 2016.

- Pedaste, M., et al. 2015. Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and The Inquiry Cycle, *Electronic Journal of Educational Research Review*, 14, 2015.
- Schowenke, et al. 2008. How Multiple External Representations Are Used and How They Can Be Made More Useful. *Journal: Applied Cognitive Psychology* 23: 1227–1243 (2009). USA: John Wiley & Sons, Ltd. Published online in Wiley InterScience.
(www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/acp.1526
- SDA, Student Achievement Division. 2013. Inquiry-based Learning. Tersedia pada http://www.misalondon.ca/PDF/BIP/ResearchQuestions/Capacity_Building_Series_Inquiry_Based_Learning.pdf
- Sabirin, M., 2014. Representasi dalam Pembelajaran matematika. *JPM IAIN Antasari* Volume 01 Nomor 2 Januari-Juni 2014. H.33-44. Tersedia pada <https://media.neliti.com/media/publications/121557-ID-representasi-dalam-pembelajaran-matemati.pdf>
- Sembiring, R. K. 2010. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya. *IndoMS. J.M.E* Vol.1 No. 1 Juli 2010, pp.11-16
- Villegas, J.L., et al, 2009. Representations in Problem Solving: A Case Study in Optimization Problems, *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, No. 17, Vol. 7(1), 2009
- Walle, V., et al., 2016. *Elementary and Middle School Mathematics: Developmentally Ninth Edition*. Boston: Pearson
- Wijaya, A., 2012. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yumiati & Noviyanti, M. 2017. Analysis of Mathematic Representation Ability of Junior high School Students in the Implementation of Guided Inquiry Learning. *Infinity*, 6(2), 137-148. doi:10.22460/infinity.v6i2.p137-148 Available from: https://www.researchgate.net/publication/319655299_ANALYSIS_OF_MATHEMATIC_REPRESENTATION_ABILITY_OF_JUNIOR_HIGH_SCHOOL_STUDENTS_IN_THE_IMPLEMENTATION_OF_GUIDED_INQUIRY_LEARNING [accessed Jul 21 2018].
- Zhang, Jiajie. 1990. The Interaction of Internal and External Representations in a Problem Solving Task. Tersedia pada <https://www.researchgate.net/publication/2719133>

