

PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ABSTRAKSI MATEMATIS SISWA

REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME) APPROACH TO IMPROVE STUDENT'S MATHEMATIC ABSTRACTION ABILITY

Adhie Nugraha

Institusi

¹SMKN 7 Pandeglang

Email

adhierofi@gmail.com

Penulis korespondensi

Adhie Nugraha

Riwayat artikel

Dikirimkan November 2022

Disetujui November 2022

Diterbitkan Desember 2022

Abstract:

This research is motivated by the importance of mathematical abstraction ability. Therefore, researcher applying Realistic Mathematics Education (RME) approach, since this approach is expected to improve the ability of mathematical abstraction. This study aims to determine whether the achievement and enhancement capabilities mathematical abstraction of students who received RME approach and determine students' errors of mathematical abstraction ability. The method used in this research is method of combination (mixed method) with incorporation of QUANTITATIVE-qualitative and concurrent embedded design. The study involved two classes of experimental class and control class. The population of this research is all students in grade X SMA Negeri 1 Kota Serang. Samples were class X MIA 9 as an experimental class and X MIA 7 as the control class. The instrument used in this study a mathematical abstraction ability test instruments, non-test instruments in the form is observation sheets, interview guides, documentation as well as the researchers itself. The results of the study concludes that the achievement and improvement of mathematical abstraction abilities experimental class is better than the control class. Students' errors when the test of mathematical abstraction ability include errors in making mathematical modeling, concept errors, systematic errors and miscalculations.

keywords: *mathematical abstraction capabilities, realisticmathematics education (rme) approach.*

Abstrak:

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan abstraksi matematis. Oleh karena itu peneliti menerapkan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME), karena pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan

abstraksi matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ketercapaian dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mendapat pendekatan RME dan mengetahui kesalahan siswa pada kemampuan abstraksi matematis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi (mixed method) dengan penggabungan kuantitatif-kualitatif dan desain embedded design. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Kota Serang. Sampel penelitian adalah kelas X MIA 9 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 7 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes kemampuan abstraksi matematis, instrumen non tes berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dokumentasi serta peneliti itu sendiri. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kesalahan siswa pada saat tes kemampuan abstraksi matematis meliputi kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan konsep, kesalahan sistematika dan kesalahan perhitungan.

kata kunci: kemampuan abstraksi matematis, pendekatan realistic mathematics education (rme).

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan agama”. Penyelenggaraan pendidikan diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi siswa sebagai generasi penerus bangsa di masa depan yang diyakini akan menjadi faktor determinan bagi tumbuh kembangnya bangsa dan Negara Indonesia sepanjang zaman (Kemendikbud, 2012). Berdasarkan hal tersebut, maka pendidikan memiliki tugas menyiapkan sumber daya manusia untuk pembangunan yang seirama dengan tuntutan zaman. Dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat dewasa ini, diperlukan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan untuk berpikir secara kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan untuk dapat bekerjasama secara efektif (Fauziah, 2010). Oleh karena itu, melalui pendidikan diharapkan dapat menghasilkan siswa dengan kualitas pribadi yang baik dan memiliki cara berpikir yang telah disebutkan. Sikap dan cara berpikir tersebut dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran. Salah satu mata pelajaran yang dapat menanamkan cara berpikir tersebut adalah matematika karena sebagaimana yang tercantum dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Depdiknas, 2006:139) telah disebutkan 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.

Reys, dkk. (Suherman, 2003:17) menjelaskan bahwa matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat. Dalam kehidupan sehari-hari, matematika memiliki andil besar dalam pemanfaatannya baik secara langsung maupun tak langsung. Salah satu contohnya, matematika dipergunakan dalam jual-beli, menghitung luas dan volume, untuk mengolah, menyajikan dan menafsirkan suatu data dan sebagainya. Oleh karena itu, pemahaman mendalam sangat diperlukan agar tidak ada kesalahan dalam penggunaannya.

Sejalan dengan pemaparan di atas, matematika sangat berpengaruh dan penting untuk dipelajari oleh setiap orang. Pelajaran matematika dipelajari mulai dari taman kanak-kanak, sekolah dasar, sekolah menengah bahkan sampai perguruan tinggi. Ditinjau dari segi materi pelajarannya, matematika mempelajari konsep-konsep dari mulai konsep yang sederhana hingga konsep yang sangat kompleks, mulai dari materi yang mudah hingga yang sangat sulit. Kesulitan-kesulitan itulah yang menjadikan matematika menjadi mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rohayati (2008) bahwa citra pembelajaran matematika kurang baik. Dikatakan sulit karena siswa sulit untuk belajar dengan hal-hal matematika yang tidak berwujud, tidak nyata, bahkan ada beberapa yang sulit dipahami di kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga sejalan dengan pengertian bahwa matematika merupakan ilmu yang mempunyai ciri-ciri khusus, salah satunya adalah penalaran dalam matematika yang bersifat deduktif aksiomatis yang berkenaan dengan ide-ide, konsep-konsep, dan simbol-simbol yang abstrak serta tersusun secara hierarkis (Tim Puspendik, 2011). Untuk itu diperlukan kemampuan siswa untuk dapat mempelajari hal-hal yang tidak nyata atau bersifat abstrak agar tujuan pendidikan dapat tercapai.

Kajian Teori

Berpikir abstrak atau abstraksi merupakan salah satu jenis kemampuan yang merupakan atribut Intelligensi. Teman (Djaali, 2012:64) memberikan pengertian intelegensi sebagai “...*the ability to carry on abstract thinking*...”. Dari pengertian tersebut, Teman berusaha menjelaskan *ability* yang berhubungan dengan hal-hal yang abstrak. Seseorang dapat dikategorikan sebagai orang cerdas, bila mempunyai kemampuan abstraksi secara benar dan tepat. Dalam diri setiap anak didik pasti mempunyai kemampuan abstraksi yang akan berpengaruh terhadap keberhasilan belajar.

Abstraksi itu sendiri adalah kemampuan fundamental dalam pembelajaran matematika (Nurainy, 2014). Begitu pentingnya kemampuan abstraksi matematis karena berkaitan dengan pemahaman konsep awal matematika sehingga perlu dikuasai oleh siswa. Namun pada kenyataannya banyak siswa yang memiliki pemahaman konsep yang rendah dikarenakan proses abstraksinya tidak sejalan dan berimbang. Karena prosesnya tidak berimbang maka otomatis kemampuan abstraksi matematisnya rendah (Nurainy, 2014). Rendahnya kemampuan abstraksi matematis ini diperkuat dengan studi yang dilakukan oleh Nurainy pada tahun 2014 dengan memberikan soal kemampuan abstraksi matematis kepada 37 siswa

memberikan hasil bahwa dari 37 siswa yang diteliti, hanya 8 siswa yang mendapat nilai di atas KKM, sedangkan 2 siswa tidak hadir dan sisanya mendapat nilai dibawah KKM. Dari hasil studi tersebut, menyimpulkan bahwa kemampuan abstraksi siswa masih rendah.

Rendahnya kemampuan abstraksi matematis merupakan tantangan bagi lembaga pendidikan untuk lebih memperhatikan tingkat kemampuan abstraksi siswa dalam pembelajaran. Diperlukan suatu pendekatan pembelajaran khusus untuk menciptakan suatu proses pembelajaran efektif agar dapat meningkatkan kemampuan abstraksi siswa. Pendekatan tersebut meliputi langkah-langkah guru dalam penyampaian materi dan bagaimana peranan guru untuk membelajarkan siswa. Gray & Tall (Marsi, dkk, 2014) menjelaskan bahwa kemampuan abstraksi adalah proses penggambaran situasi tertentu ke dalam suatu konsep yang dapat dipikirkan melalui sebuah konstruksi. Jadi, untuk meningkatkan kemampuan abstraksi matematis diperlukan pendekatan pembelajaran yang di dalamnya terdapat proses konstruksi pengetahuan oleh siswa, interaksi dan memberikan kesempatan untuk berkompetisi.

Berdasarkan paparan di atas, salah satu pendekatan yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan abstraksi dan adalah pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). *Realistic Mathematics Education* (RME), adalah suatu pendekatan dengan paradigma bahwa matematika adalah suatu kegiatan manusia (*human activities*), dan belajar matematika berarti bekerja dengan matematika (*doing mathematics*) (Fauzan dan Yerizon, 2013). Pendekatan ini dikembangkan oleh Freudenthal Institute di Belanda sejak lebih dari tiga puluh tahun yang lalu dan menunjukkan hasil yang baik. Dalam RME siswa belajar mematematisasi masalah kontekstual dan proses disebut *horizontal matematisasi* (Fauzan dan Yerizon, 2013).

Panhuizen (Sarismah, 2013) mengatakan bahwa *RME* merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual dan situasi kehidupan nyata untuk memperoleh dan mengaplikasikan konsep matematika. Freudenthal (Sarismah, 2013) merumuskan lima karakteristik *RME* yaitu penggunaan masalah kontekstual, penggunaan model, kontribusi siswa, interaktif, dan penjalinan/penguatan.

Pada mulanya siswa memecahkan masalah secara informal (menggunakan bahasa mereka sendiri). Setelah siswa familiar dengan proses-proses pemecahan yang serupa melalui *simplifikasi* dan *formalisasi*, mereka akan menggunakan bahasa yang lebih formal, dan di akhir proses siswa akan menemukan suatu algoritma.

Proses yang dilalui siswa sampai mereka menemukan algoritma disebut *vertical matematisasi*. Tahapan-tahapan dari pendekatan RME tersebut diduga akan memberikan kontribusi terhadap kemampuan siswa dalam membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru. Melalui tahapan-tahapan dalam pendekatan RME, siswa akan melihat konsep-konsep yang saling terhubung hingga menemukan suatu algoritma/ konsep/ pengertian baru. Selain itu, tahapan-tahapan.

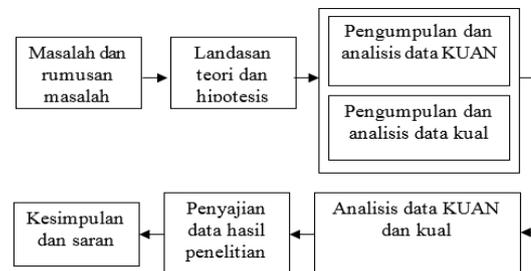
Dari pendapat-pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa RME adalah suatu pendekatan pembelajaran dalam pendidikan matematika yang berdasarkan pada ide bahwa matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus dihubungkan secara nyata terhadap konteks kehidupan sehari-hari siswa sebagai suatu sumber pengembangan dan sebagai area aplikasi melalui proses matematisasi baik horizontal maupun vertikal. Dengan kata lain, RME adalah pendekatan dalam pembelajaran matematika dengan mengaitkan konsep-konsep matematis dengan kehidupan nyata. Apabila hal tersebut dilakukan, maka kemampuan abstraksi siswa diduga dapat meningkat karena siswa akan lebih mudah menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematis meskipun tanpa benda konkret dari masalah tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian yang berjudul **“Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa”**. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (a) Menyelidiki, mengetahui, dan mendeskripsikan pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional serta menyelidiki kesalahan apa saja yang ditemukan dalam penyelesaian tes kemampuan abstraksi matematis yang dilakukan siswa pada materi yang diteliti. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi atau *mixed methods*. Data pencapaian dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis akan digambarkan secara rinci dengan adanya dukungan dari

data kualitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *concurrent embedded design* dengan metode kuantitatif sebagai metode primer dan metode kualitatif sebagai metode yang ditancapkan (*embedded*) kedalam metode primer (Creswell, 2009). Ini didukung oleh pendapat Morse (Creswell, 2009) bahwa strategi kualitatif pada umumnya dapat ditancapkan (*embedded*) ke dalam data kualitatif untuk memperkaya deskripsi tentang partisipan yang menjadi sampel penelitian. Lebih lanjut, Morse mendeskripsikan bagaimana data kualitatif juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan aspek penelitian kualitatif yang tidak dapat dihitung. Langkah-langkah penelitian model KUAN-kual dijabarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2011: 538).



Metode penelitian ini digunakan agar peneliti dapat mengumpulkan dua macam data (kuantitatif dan kualitatif) secara simultan, dalam satu tahap pengumpulan data. Dengan demikian, data yang diperoleh menjadi lengkap dan lebih komprehensif, valid, reliable dan obyektif (Sugiyono, 2011: 404). Data kuantitatif yang diperoleh digunakan untuk mengetahui perbandingan pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis dari dua kelas yang mendapatkan perlakuan berbeda. Kedua kelas tersebut terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan khusus yaitu pembelajaran yang menggunakan pendekatan *Realistic mathematics Education* (RME), sedangkan kelas kontrol memperoleh perlakuan berupa pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dengan model ceramah.

Desain penelitian kuantitatif yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*. Dalam desain ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara *random* (acak). Kedua kelas diberi *pretest* (O) untuk mengetahui keadaan awal, lalu diberikan perlakuan sesuai kelasnya, dimana kelompok eksperimen mendapat perlakuan khusus (X), selanjutnya kedua kelompok diberi *posttest* (O) untuk

mengetahui pencapaian akhir dari kedua kelas tersebut. Secara singkat, desain penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut (Sugiyono, 2011: 118):

$$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{X} \quad \text{O} \\ \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$$

Keterangan:

- X : Pembelajaran menggunakan strategi RME
- O : Pemberian *pretest* dan *posttest* kemampuan abstraksi matematis, pemberian skala awal dan skala akhir *self confidence*
- : Sampel tidak dipilih secara acak

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan RME, sedangkan variabel terikat yaitu kemampuan abstraksi matematis siswa.

Subyek dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Kota Serang yang terdiri dari 13 kelas. Pemilihan kelas X didasarkan pada beberapa pertimbangan, diantaranya yaitu siswa kelas X dirasa sudah mampu beradaptasi dengan lingkungan sekolah, mudah menerima hal-hal baru dalam pembelajaran, mudah diarahkan, dan dianggap sudah memiliki konsep matematika dasar. Sample dalam penelitian ini diambil melalui teknik *cluster sampling* yaitu cara pengambilan sampel secara random yang didasarkan kepada kelompok, tidak didasarkan kepada anggota-anggotanya (Ruseffendi dalam Nueaeni, 2016). Hasil pengundian diperoleh bahwa kelas eksperimen adalah kelas X MIA 9 dan kelas kontrol adalah kelas X MIA 7.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kemampuan Awal Abstraksi Matematis Siswa

Penelitian ini diawali dengan pemberian soal pretes kemampuan abstraksi matematis. Pretes terdiri dari 8 soal dengan skor maksimal 95 yang telah diuji sebelumnya dan waktu yang diberikan selama 60 menit. Untuk mengetahui gambaran jelas tentang data pretes maka terlebih dahulu melakukan analisis

deskriptif. Gambaran statistik deskriptif mengenai skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Pretes

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah data	40	40
Minimum	11	19
Maksimum	64	53
Rata-rata	33.20	29.92
Std. Deviasi	13.85	7.51
Varians	191.75	56.43

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa rata-rata hasil pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda jauh yaitu 33.20 dan 29.92 dengan beda 3.28. Simpangan baku dan varians kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, ini menunjukkan bahwa sebaran skor kelas eksperimen lebih beragam daripada kelas kontrol. Hal ini memberi arti bahwa secara statistik deskriptif, kemampuan awal abstraksi matematis kedua kelas tidak terdapat perbedaan signifikan. Rata-rata skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat kita lihat pada diagram berikut:

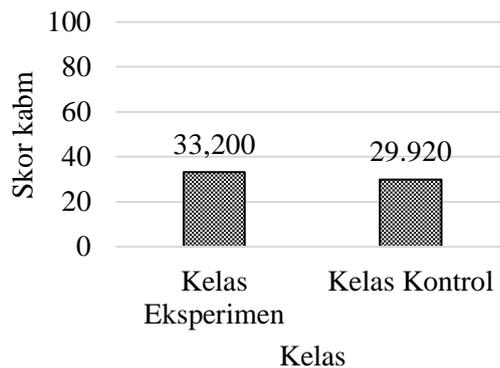


Diagram 1. Rata-Rata Skor Pretes

Selanjutnya dilakukan analisis inferensial untuk memperoleh kesimpulan apakah terdapat perbedaan antara kemampuan awal abstraksi matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Analisis data pretes pada penelitian ini terdiri dari uji prasyarat dan dilanjut dengan uji beda dua rata-rata untuk memperoleh kesimpulan.

Setelah dilakukan uji prasyarat, perhitungan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Uji *Mann-Whitney* Data Pretes

	Skor Pretes
<i>Mann-Whitney U</i>	735
<i>Wilcoxon W</i>	1555
Z	-0.63
Asymp. Sig. (2 Tailed)	0.53

Nilai Sig. yang didapat adalah 0.53. Karena nilai Sig. > 0.05 maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pencapaian Akhir Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa

Penelitian ini diakhiri dengan pemberian soal postes kemampuan Abstraksi matematis. Postes terdiri dari 8 soal yang sama dengan soal pretes dan waktu yang diberikan selama 60 menit. Gambaran statistik deskriptif mengenai skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Postes

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah data	40	40
Minimum	23	19
Maksimum	95	67
Rata-rata	75.30	37.87
Std. Deviasi	19.26	11.27
Varians	371.04	126.98

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa rata-rata hasil postes kelas eksperimen 75.30 sedangkan kelas kontrol 37.87 dengan beda 37.43. Simpangan baku dan varians kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa skor postes kelas eksperimen lebih beragam dibandingkan kelas kontrol. Terlihat bahwa berdasarkan statistika deskriptif rata-rata siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata siswa kelas kontrol dan jelas terlihat sangat berbeda.

Rata-rata skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang cukup besar, hal tersebut dapat kita lihat pada diagram berikut:

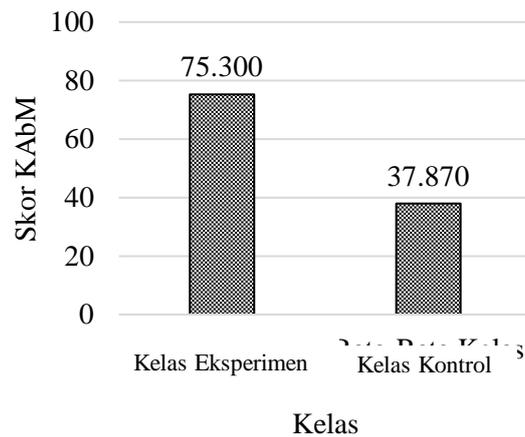


Diagram 2. Rata-Rata Skor Postes

Selanjutnya dilakukan analisis inferensial untuk memperoleh kesimpulan apakah pencapaian akhir kemampuan abstraksi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Analisis data postes pada penelitian ini terdiri dari uji prasyarat dan dilanjut dengan uji beda dua rata-rata untuk memperoleh kesimpulan.

Setelah dilakukan uji prasyarat, perhitungan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Uji *Mann-Whitney* Data Postes

	Skor Pretes		
<i>Mann-Whitney U</i>	133.50		
<i>Wilcoxon W</i>	953.50		
Z	-6.42		
Asymp. Sig. (2 Tailed)	0.00		
Kelas	N	Mean Rank	Sum Of Rank

Eksperimen	40	57.16	2286.50
Kontrol	40	23.84	953.50
Total	80		

Nilai Sig. yang didapat adalah 0.00. Karena nilai Sig. < 0.05 maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Nilai *mean rank* yang diperoleh kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan pencapaian akhir kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol.

Pengkategorian Pencapaian Akhir KAbM

Hasil dari postes kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen dan kontrol dikategorikan menjadi tiga kelas, yaitu siswa kelas tinggi, kelas sedang, dan kelas rendah. Gambaran hasil kategori siswa disajikan pada diagram berikut:

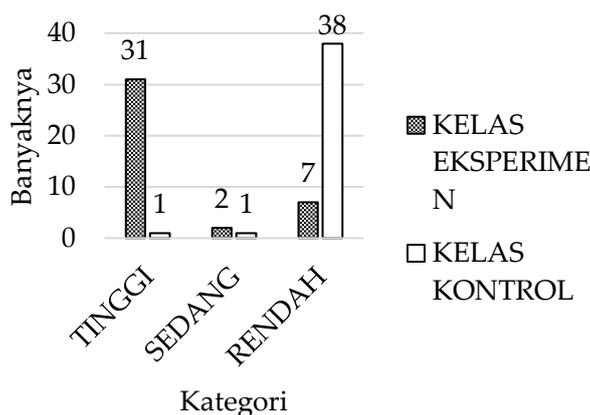


Diagram 3. Pengkategorian Postes

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen, lebih banyak siswa yang berada pada kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol lebih banyak siswa berada pada kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa skor postes kelas eksperimen lebih banyak menyebar pada kategori tinggi sedangkan skor postes kelas kontrol lebih banyak menyebar pada kategori rendah.

Peningkatan Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa

Peningkatan kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen dan kontrol diolah dengan menggunakan statistika deskriptif sehingga diperoleh rata-rata, simpangan baku, varians, skor tertinggi dan terendah. Data yang digunakan adalah data *gain*. Gambaran statistik deskriptif mengenai peningkatan KAbM kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Data Peningkatan KAbM

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah data	40	40
Minimum	0.06	-0.42
Maksimum	1.00	0.59
Rata-rata	0.70	0.11
Std. Deviasi	0.27	0.21
Varians	0.07	0.04

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa rata-rata peningkatan KAbM kelas eksperimen 0.70 dan kelas kontrol 0.11 dengan beda 0.59. Simpangan baku dan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terlalu berbeda, ini menunjukkan bahwa sebaran peningkatan KAbM dari kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda dilihat dari statistika deskriptif. Rata-rata peningkatan KAbM kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram berikut:

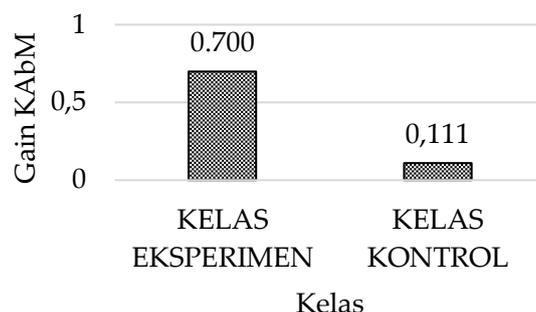


Diagram 4. Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Abstraksi Matematis

Berdasarkan diagram di atas, kita dapat melihat bahwa peningkatan KAbM kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Jadi, berdasarkan analisis statistika deskriptif, terlihat peningkatan KAbM kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan analisis inferensial untuk memperoleh kesimpulan apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Analisis data gain pada penelitian ini terdiri dari uji prasyarat dan dilanjutkan dengan uji beda dua rata-rata untuk memperoleh kesimpulan.

Setelah dilakukan uji prasyarat, perhitungan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Uji *Mann-Whitney* Data Gain

	Skor Pretes
<i>Mann-Whitney U</i>	104.050
<i>Wilcoxon W</i>	924.00
Z	-6.70
Asymp. Sig. (2 Tailed)	0.00

Kelas	N	Mean Rank	Sum Of Rank
Eksperimen	40	57.90	2316.00
Kontrol	40	23.1	924.00
Total	80		

Nilai Sig. yang didapat adalah 0.000. Karena nilai Sig. < 0.05 maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara peningkatan kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Nilai *mean rank* yang diperoleh kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan peningkatan kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol.

Pengkategorian Peningkatan KAbM

Hasil dari perolehan *Gain* kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen dan kontrol dikategorikan menjadi tiga kategori, yaitu siswa kategori tinggi, sedang dan rendah. Gambaran hasil kategori perolehan *Gain* siswa sebagai berikut:

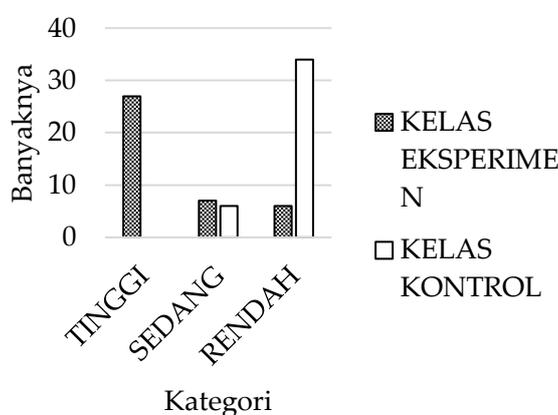


Diagram 5. Pengkategorian Data *Gain* Kemampuan Abstraksi Matematis

Dari diagram di atas dapat dilihat persentase peningkatan di kelas eksperimen lebih banyak yang termasuk dalam kategori tinggi sedangkan untuk kelas kontrol

lebih banyak pada kategori rendah. Hal ini sesuai dengan hasil analisis bahwa peningkatan KAbM kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Berdasarkan Indikator

Untuk melihat bagaimana kualitas setiap indikator kemampuan abstraksi matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu dengan menghitung presentase yang diperoleh di setiap indikator. Kualitas setiap indikator disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 7. Kategori Persentase Tiap Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis

No.	Indikator		Kelas	Persentase	Kategori
1	Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung		Eksperimen	71.17 %	Cukup
			Kontrol	27.00 %	Buruk
2	Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan		Eksperimen	98.33 %	Sangat Baik
			Kontrol	90.83 %	Sangat Baik
3	Membuat generalisasi		Eksperimen	91.00 %	Sangat Baik
			Kontrol	53.00 %	Kurang
4	Merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika		Eksperimen	84.25 %	Baik
			Kontrol	44.75 %	Kurang
5	Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi		Eksperimen	87.00 %	Baik
			Kontrol	50.17 %	Kurang
6	Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru		Eksperimen	68.25 %	Cukup
			Kontrol	24.50 %	Buruk

No.	Indikator		Kelas	Persentase	Kategori
7	Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai		Eksperimen	73.25 %	Cukup
			Kontrol	12.00 %	Buruk
8	Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak.		Eksperimen	63.67 %	Cukup
			Kontrol	12.67 %	Buruk

Gambaran persentase setiap indikator kemampuan di kelas eksperimen dan kontrol pada diagram berikut:

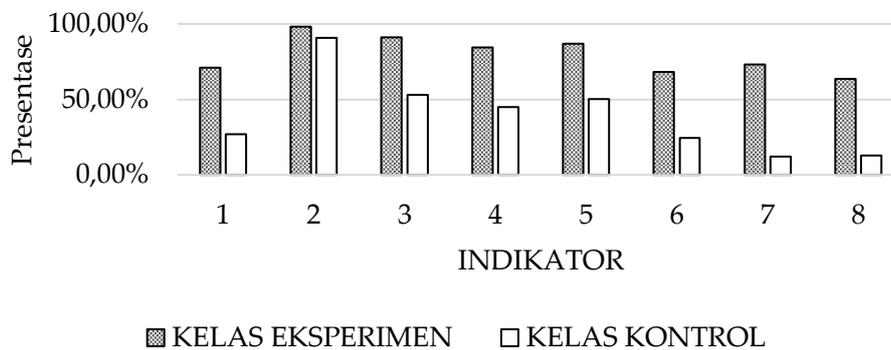


Diagram 4.10 Persentase Tiap Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis

Pembahasan

Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa

Hasil analisis menunjukkan bahwa pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal tersebut berarti bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dapat meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa. Faktor yang menyebabkan pendekatan RME dapat meningkatkan kemampuan abstraksi matematis adalah prinsip pada RME yaitu penemuan kembali secara terbimbing. Prinsip ini menekankan “penemuan kembali” secara terbimbing. Melalui topik-topik tertentu yang disajikan, siswa diberi kesempatan yang sama untuk membangun dan menemukan kembali ide-ide dan konsep-konsep matematika. Setiap siswa juga diberi kesempatan yang sama untuk merasakan situasi dan mengalami masalah kontekstual yang memiliki berbagai kemungkinan

solusi. Dalam prosesnya dapat diberikan bimbingan yang diperlukan. Jadi pembelajaran tidak diawali dari sifat, definisi, teorema, aturan dan diikuti dengan contoh-contoh serta penerapannya, tetapi justru dimulai dengan masalah kontekstual atau real/nyata meski hanya dengan membayangkannya, dan selanjutnya melalui aktivitas siswa diharapkan dapat menemukan kembali sifat, definisi dan lainnya itu (Soejadi, 2007). Hal terakhir menunjukkan kesesuaiannya dengan paham konstruktivisme kognitif oleh Piaget (Suyono dan Hariyanto, 2011: 108) yang meyakini bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer dari seseorang kepada orang lain tanpa aktivitas yang dilakukan sendiri oleh orang yang akan mengetahui pengetahuan tersebut. Selain konstruktivisme kognitif Piaget, pembelajaran dengan pendekatan RME pada penelitian ini juga menggunakan pembelajaran berkelompok sehingga sesuai pula dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky. Dampak dari gabungan penerapan konstruktivisme kognitif dan

sosial terhadap tujuan pendidikan adalah menghasilkan individu atau anak yang memiliki kemampuan berpikir untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi (Suyono dan Hariyanto, 2011: 122). Hal ini menjelaskan kenapa pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RME lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Tes Kemampuan Abstraksi Matematis

Selanjutnya akan dibahas kemampuan abstraksi matematis berdasarkan indikator. Pembahasan ini bertujuan untuk mengetahui pencapaian kemampuan abstraksi matematis siswa dan kesalahan-kesalah apa saja yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis. Menurut Lerner (Imswatama dan Muhasanah, 2016) kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tugas matematika yaitu kurangnya pengetahuan tentang simbol, kurangnya pemahaman tentang nilai tempat, penggunaan proses yang keliru, kesalahan perhitungan, dan tulisan yang tidak dapat dibaca sehingga siswa melakukan kekeliruan karena tidak mampu lagi membaca tulisannya sendiri.

Sejalan dengan Lerner, Sritarti (Imswatama dan Muhasanah, 2016) menjelaskan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika antara lain:

- 1) Kesalahan dalam membuat pemodelan matematika.
- 2) Kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam memahami konsep.
- 3) Kesalahan sistematis, yaitu kesalahan yang berkenaan dengan pemilihan yang salah atas teknik ekstrapolasi.
- 4) Kesalahan Strategi, yaitu kesalahan yang terjadi karena siswa memilih cara mengerjakan yang tidak tepat.
- 5) Kesalahan tanda, yaitu kesalahan dalam memberikan atau menulis tanda atau notasi matematika
- 6) Kesalahan hitung, yaitu kesalahan dalam melakukan operasi matematika.

Berikut ini adalah paparan mengenai kemampuan abstraksi matematis berdasarkan indikator.

- 1) Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung

Untuk indikator mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung pada kelas eksperimen memperoleh 71.17 % dengan kategori cukup,

sedangkan kelas kontrol memperoleh 27.00 % dengan kategori buruk. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada indikator mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung. Selisih antara keduanya sebesar 44.17 %.

Materi yang dibahas dalam penelitian ini adalah geometri ruang. Jadi yang dimaksud mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung adalah siswa dapat mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri melalui pengamatan langsung. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam mengidentifikasikan kedudukan garis dan bidang dalam ruang. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu menyelesaikan permasalahan mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri dengan baik, sedangkan kelas kontrol belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator pertama ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak memahami konsep kedudukan unsur-unsur geometri dalam ruang. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

2) Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan

Untuk indikator mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan pada kelas eksperimen memperoleh 98.33 % dengan kategori sangat baik, sedangkan kelas kontrol memperoleh 90.83 % dengan kategori sangat baik. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada indikator mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan. Selisih antara keduanya sebesar 7.50 %.

Maksud dari mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan adalah siswa dapat mengidentifikasikan karakteristik objek geometri dengan cara membayangkannya saja. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam mengidentifikasi jaring-jaring bangun ruang. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mampu menyelesaikan

permasalahan mengidentifikasi kedudukan karakteristik dari objek-objek geometri dengan baik meskipun beberapa diantaranya masih terdapat kekeliruan. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian tes kemampuan abstraksi matematis pada indikator ini adalah kurangnya pemahaman siswa mengenai syarat sebuah jaring-jaring dapat membentuk bangun ruang. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

3) Membuat generalisasi

Untuk indikator membuat generalisasi pada kelas eksperimen memperoleh 91.00 % dengan kategori sangat baik, sedangkan kelas kontrol memperoleh 53.00 % dengan kategori kurang. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada membuat generalisasi. Selisih antara keduanya sebesar 38.00 %.

Maksud dari membuat generalisasi adalah siswa dapat menemukan suatu pola tertentu pada suatu informasi, kemudian menyatakannya dalam bahasa matematika yang baik. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat rumusan terkait hubungan jumlah sisi rusuk dan titik sudut pada bangun ruang. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu membuat generalisasi dengan baik. Sedangkan untuk kelas kontrol, belum sepenuhnya dikatakan mampu membuat generalisasi dengan baik. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian tes kemampuan abstraksi matematis pada indikator ini adalah siswa tidak mampu menemukan pola pada informasi yang tersedia sehingga sulit untuk menarik suatu generalisasi. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan sistematis karena siswa tidak dapat melakukan ekstrapolasi dengan sempurna sehingga tidak dapat membuat generalisasi.

4) Merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika

Untuk indikator merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika pada kelas eksperimen memperoleh 84.25 % dengan kategori baik, sedangkan kelas kontrol memperoleh 44.75 % dengan kategori kurang. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan

pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada indikator merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika. Selisih antara keduanya sebesar 39.5 %.

Maksud dari merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol-simbol matematika adalah siswa dapat merumuskan suatu kondisi kedalam bahasa atau simbol-simbol matematika baik berupa gambar maupun tulisan. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat sketsa suatu bangun ruang serta menentukan jarak dari dua buah titik pada ruang. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu menyelesaikan permasalahan merepresentasikan gagasan kedalam bahasa dan simbol matematika dengan baik, sedangkan kelas kontrol belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah kekeliruan dalam menggambar suatu bangun ruang yang sesuai dengan gagasan yang ada. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan pemodelan matematika.

5) Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi

Untuk indikator melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi pada kelas eksperimen memperoleh 87.00 % dengan kategori baik, sedangkan kelas kontrol memperoleh 50.17 % dengan kategori kurang. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada indikator melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Selisih antara keduanya sebesar 36.83 %.

Maksud dari melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi adalah siswa dapat merepresentasi dari suatu situasi kontekstual ke dalam simbol atau model matematika. Siswa sudah menganggap suatu objek sebagai objek matematika, yaitu objek yang keberadaannya dibatasi oleh suatu aturan baik teorema, postulat maupun aksioma. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam membuat representasi dari sebuah gagasan sesuai dengan aturan-aturan matematis. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu menyelesaikan permasalahan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi dengan baik, sedangkan kelas kontrol

belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak teliti dengan aturan atau kaidah-kaidah yang berlaku dalam matematika seperti dalam penggunaan teorema *Phytagoras*. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan hitung.

6) Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru

Untuk indikator membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru pada kelas eksperimen memperoleh 68.25 % dengan kategori cukup, sedangkan kelas kontrol memperoleh 24.50 % dengan kategori buruk. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional pada indikator membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru. Selisih antara keduanya sebesar 43.75 %.

Maksud dari membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru adalah siswa dapat mangkaitkan suatu proses dengan proses yang lain sehingga mendapatkan hasil berupa informasi yang baru. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam melakukan proses-proses yang saling berkaitan dan menemukan hasil berupa konsep matematika yang baru berdasarkan apa yang telah dilakukan sebelumnya. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu menyelesaikan permasalahan hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru dengan baik, sedangkan kelas kontrol belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak menyadari adanya keterikatan diantara proses-proses yang dilakukannya, sehingga tidak dapat menemukan hasil berupa konsep yang baru. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

7) Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai

Untuk indikator mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai pada kelas eksperimen memperoleh 73.25 % dengan kategori cukup, sedangkan kelas kontrol

memperoleh 12.00 % dengan kategori buruk. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional indikator mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai. Selisih antara keduanya sebesar 61.25 %.

Maksud dari mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai adalah siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan konsep matematika yang tepat. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam memilih dan menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan suatu masalah. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dengan baik, sedangkan kelas kontrol belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa mengetahui konsep apa yang harus digunakan namun tidak tahu bagaimana cara mengaplikasikannya. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

8) Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak.

Untuk indikator melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak. pada kelas eksperimen memperoleh 63.67 % dengan kategori cukup, sedangkan kelas kontrol memperoleh 12.67 % dengan kategori buruk. Dengan pencapaian tersebut dapat dilihat bahwa siswa dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional indikator melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak. Selisih antara keduanya sebesar 51 %.

Maksud dari melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak adalah siswa dapat melakukan manipulasi terhadap objek geometri sehingga dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kondisi tersebut. Kemampuan ini dilihat dari ketepatan siswa dalam menentukan langkah penyelesaian dengan memanipulasi objek sehingga masalah dapat terselesaikan. Dapat dikatakan, siswa kelas eksperimen mampu melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak dengan baik, sedangkan kelas kontrol belum bisa dikatakan mampu memenuhi indikator ini. Kesalahan yang umum terjadi dalam penyelesaian soal tes kemampuan abstraksi matematis terkait dengan indikator ini adalah siswa tidak

memiliki pengetahuan yang cukup sehingga kesulitan melakukan maipulasi karena tidak mengetahui kaidah apa saja yang bisa dipakai untuk memanipulasi objek tersebut. Berdasarkan paparan Sritarti di atas, kesalahan yang dilakukan siswa termasuk ke dalam kesalahan konsep.

IV. PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pencapaian dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Rata-rata skor siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RME adalah 75.30 dengan rata-rata gain sebesar 0.70, sedangkan rata-rata skor siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional adalah 37.87 dengan rata-rata gain 0.11.
- b. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan abstraksi matematis meliputi kesalahan konsep, kesalahan dalam membuat pemodelan matematika, kesalahan sistematis dan kesalahan hitung.

REFERENSI

- Creswell, John W. (2009). *Third Edition Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. United States Of America: Sage.
- Depdiknas. (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Djaali. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : PT.Bumi Aksara.
- Fauzan, A. & Yerizon. (2013). "Pengaruh Pendekatan RME dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Matematis Siswa". *Jurnal Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 7-14.
- [Http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/viewfile/699/519.%20%2811](http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/viewfile/699/519.%20%2811) (Diakses 10 Oktober 2016).
- Fauziah, Anna. (2010). "Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP melalui Strategi REACT". *Jurnal Forum Kependidikan*, Vol. 30, No. 1. [Http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/ANA%20FAUZIAH.pdf](http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/ANA%20FAUZIAH.pdf) (Diakses 3 Agustus 2016).
- Imswatama, A. Dan Muhassanah, N. (2016). " Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis dan Lingkaran". *Suska Journal of Mathematics Education*. No.1, Vol. 2, 1-12. [Http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/download/1368/1405](http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/download/1368/1405) (diakses 21 Maret 2017).
- Kemendikbud. (2012). *Dokumen Kurikulum 2013*.
- Marsi, N.N., Candiasa, I.M., & Kirna, I.M. (2014). "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan Kemampuan Abstraksi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa". *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, Vol. 4. [Http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_tp/article/view/1086/834](http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_tp/article/view/1086/834) (Diakses 28 Oktober 2016).

- Nurainy, Annisa. (2014). *Peningkatan Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa SMP dengan menggunakan Pendekatan Concrete Representational Abstract (CRA)*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Nuraeni, Feriani. (2016). *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Strategi REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Berbantuan Mind Map terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rohayati, Ade. (2008). *Alat Peraga Pembelajaran Matematika*. Materi Kuliah Media Pembelajaran Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Bandung: UPI.
- Sarismah. (2013). *Penerapan Realistic Mathematic Education (RME) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Segitiga Kelas VII-H SMP Negeri 7 Malang*. FMIPA. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Soejadi, R. (2007). "Inti Dasar-Dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia". *Jurnal Pendidikan Matematika UNSRI Palembang, Vol. 1, No. 2*. [Http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/807/221](http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/807/221) (Diakses 22 Desember 2016).
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Suyono dan Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Tim Puspendik. (2011). *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia*. [Http://litbang.kemdikbud.go.id/data/puspendik/HASIL%20RISET/TIMSS/LAPO%20TIMSS%202011%20-%20Kemampuan%20Matematika%20Siswa%20SMP%20Indonesia%20berdasarkan%20Benchmark%20TIMSS%202011.pdf](http://litbang.kemdikbud.go.id/data/puspendik/HASIL%20RISET/TIMSS/LAPO%20TIMSS%202011%20-%20Kemampuan%20Matematika%20Siswa%20SMP%20Indonesia%20berdasarkan%20Benchmark%20TIMSS%202011.pdf) (Diakses 28 Oktober 2016)