

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMA MELALUI PENDEKATAN *RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT)*

Hastina Fazriani, Mega Nur Prabawati

Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Siliwangi

E-mail : hastinafazriani@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the differences in the improvement of students' mathematical comprehension skills in learning using the Rigorous Mathematical Thinking (RMT) approach with the ability of students' mathematical understanding of learning using the scientific approach. The method used in this study was quasi-experimental. The research design used was a non-equivalent control group design. The population in this study were all students of class X in one of the high schools in Tasikmalaya Regency, with samples of class X MIA 2 and X MIA 3. The instrument used is a test of mathematical comprehension ability. Processing and analysis of data using the two Independent Sample t-Test, Mann Whitney test. The results of the study showed that the improvement in students' mathematical comprehension ability who received learning using the Rigorous Mathematical Thinking (RMT) approach was better than students who received learning with the scientific approach.

Keywords: *Rigorous Mathematical Thinking (RMT) Approach, Scientetific Approach, Mathematical Understanding Ability*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking (RMT)* dengan kemampuan pemahaman matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol non-ekuivalen. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Tasikmalaya, dengan sampel kelas X MIA 2 dan X MIA 3. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemahaman matematis. Pengolahan dan analisis data menggunakan *uji two Independent Sample t-Test, uji Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking (RMT)* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Kata Kunci : Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking (RMT)*, Pendekatan Saintifik, Kemampuan Pemahaman Matematis

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan, terutama pada pendidikan dasar sampai pendidikan menengah atas. Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi. Misalnya melalui persamaan-persamaan atau model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya. Pembelajaran matematika tidak hanya melatih keterampilan dan hafalan fakta, tetapi juga pada

pemahaman konsep. Tidak hanya pada “Bagaimana” suatu soal harus diselesaikan, tetapi juga pada “Mengapa” soal tersebut diselesaikan dengan cara tertentu.

Salah satu faktor penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya pengembangan kemampuan pemahaman matematis siswa. Menurut Sari (Hikmah, 2017) pemahaman matematika dapat dikatakan sebagai pondasi dalam mengembangkan pembelajaran matematika. Kemampuan pemahaman ini merupakan hal pokok yang mendasari siswa untuk bisa mengembangkan kemampuan matematis lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman merupakan aspek dasar yang mempengaruhi tumbuhnya kemampuan matematis lain. Siswa tidak dapat mengembangkan penalarannya dan memecahkan masalah jika ia belum paham dengan materi yang dipelajari.

Fakta di lapangan berdasarkan hasil wawancara dengan guru di salah satu SMA di Kabupaten Tasikmalaya, untuk pelajaran matematika diperoleh informasi bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih rendah. Hal ini di tunjukan sebagian besar peserta didik belum menguasai materi-materi yang telah disampaikan oleh guru yang di lihat dari nilai-nilai yang belum mencapai standar kompetensi kriteria ketuntasan minimal.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis harus ditingkatkan dalam pembelajaran di sekolah oleh karena itu memerlukan pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemahaman matematis. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman siswa adalah pendekatan *rigorous mathematical thinking* (RMT). *Rigorous mathematical thinking* (RMT) adalah pendekatan pembelajaran yang dikembangkan oleh James T Kinard dan Alex Kozulin. Pendekatan ini didasarkan pada dua teori utama: teori alat psikologis dari Vygotsky dan teori *Mediated Learning Experience* (MLE) Feurstein.

Teori alat psikologis adalah teori Vygotsky yang mengungkapkan bahwa penggunaan alat psikologis dalam pembelajaran dapat membantu siswa dalam mengatur dan mengintegrasikan fungsi kognitif dengan konsep dasar yang dapat mendukung generalisasi dan abstraksi matematis mereka. Alat psikologis semacam itu bisa berupa simbol, tabel, diagram, gambar, peta, grafik, dan pengkodean. Dengan alat psikologi ini diharapkan bisa menjembatani siswa dalam memahami suatu masalah dan mempermudah dalam mengaitkan pengalaman yang telah mereka lewati dengan pengalaman baru yang mereka dapatkan (Hidayat, Nurlaelah and Dahlan, 2017).

Adapun *Mediated Learning Experience* (MLE) merupakan teori belajar yang dikemukakan oleh professor Reuven Frustein. *Mediated learning experience* (MLE) adalah proses mediasi yang dilakukan oleh guru kepada siswa selama pembelajaran berlangsung. Menurut Budiarto dkk (Munirah, 2014) Mediator dalam hal ini perlu membimbing dan memelihara mediasi menggunakan tiga kriteria pokok, yaitu: (1) mediasi intensionalitas dan timbal balik, mediator perlu

menyampaikan tujuan dan arah interaksi; (2) mediasi transendensi, mediator menjembatani pertemuan dengan isu-isu yang lebih luas tentang pengalaman dan makna masa depan; dan (3) mediasi makna, mediator menanamkan pertemuan dengan pentingnya dan relevansi perasaan dan aktivitas, mengidentifikasi dan menetapkan alasan interaksi.

Pendekatan *rigorous mathematical thinking* ini menekankan interaksi dan mediasi antara guru dan siswa sehingga menghasilkan pemahaman yang baik tentang materi yang disajikan untuk mentransformasi dan mengkonseptualisasikan lebih lanjut dan muncul ke dalam gagasan yang saling terkait dan saling terkait. Kinard & Konzulin (2008) menjelaskan bahwa pembelajaran RMT menggunakan tiga fase dengan enam langkah proses, sebagai berikut :

Fase I : Pengembangan Kognitif (*Cognitive Development*)

Langkah-langkahnya :

- 1) Siswa dimediasi untuk menyesuaikan model dalam tugas kognitif sebagai peralatan psikologis umum.
- 2) Siswa dimediasi untuk melaksanakan tugas kognitif melalui penggunaan peralatan psikologis untuk membangun proses kognitif tingkat lebih tinggi.

Fase II : Konten sebagai Proses (*Content as Process Development*)

Langkah-langkahnya :

- 3) Siswa dimediasi untuk membangun konsep-konsep penting dasar yang diperlukan secara sistematis dari pengalaman dan bahasa sehari-hari.
- 4) Siswa dimediasi untuk menemukan dan merumuskan pola dan hubungan dalam latihan kognitif.
- 5) Siswa dimediasi untuk menyesuaikan peralatan psikologis matematis tertentu.

Fase III : Praktek Kontruksi Kognitif Konseptual (*Cognitive Conceptual Construction Practice*)

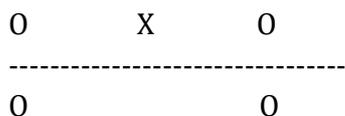
Langkah-langkahnya:

- 6) Pelajar dimediasi untuk mempraktikkan penggunaan masing-masing alat psikologis spesifik matematis untuk mengatur dan mengatur penggunaan fungsi kognitif untuk membangun pemahaman konseptual matematika.

Berdasarkan uraian diatas pendekatan RMT bisa menjadi salah satu alternatif pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pendekatan *rigorous mathematical thinking* dan siswa yang belajar menggunakan pendekatan saintifik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol *non-ekuivalen* Ruseffendi (Sugiyono, 2014) .



Keterangan :

X = Perlakuan (pembelajaran dengan pendekatan RMT)

O = Pemberian *pretest* (sebelum perlakuan) / *posttest* (setelah perlakuan)

---- = Pengekelompokan tidak acak

Penelitian ini menggunakan instrumen tes kemampuan pemahaman matematis pada masing-masing kelas (eksperimen dan kontrol) berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dengan soal yang sama. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salahsatu SMA di Kabupaten Tasikmalaya yang terdiri atas 12 kelas. Sedangkan sampel yang dipilih 2 kelas yaitu kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3, dengan teknik pengambilan sampel secara *random sampling*.

Data hasil tes kemampuan pemahaman matematis siswa dengan pendekatan pembelajaran *rigorous mathematical thinking* dan pembelajaran *scientific*, dianalisa dengan cara membandingkan skor *pretes* dan *postes*. Pengujian ini dilakukan untuk data skor gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematis. Uji statistik menggunakan uji levene dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila Sig. Based on Mean > taraf signifikansi ($\alpha=0,05$). Uji perbedan 2 rata rata untuk data skor gain ternormalisasi pada kedua kelompok tersebut, jika kedua rata-rata skor gain tidak berdistribusi normal maka uji selanjutnya yang digunakan adalah uji non parametrik yaitu menggunakan *Mann-Whitney U*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

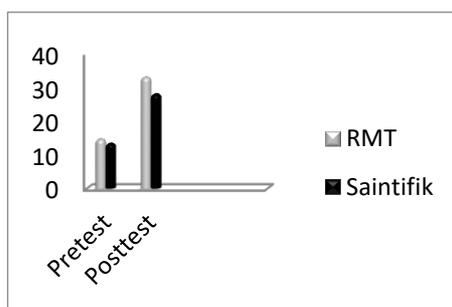
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) dengan kemampuan pemahaman matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik. Analisis deskriptif tentang kemampuan pemahaman matematis siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Analisis Deskriptif Kemampuan Pemahaman Matematis

	Kelas RMT		Kelas Saintifik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	37	37	37	37
\bar{x}	14,57	32,89	13,27	27,95
s	3,354	6,077	2,765	5,333
<i>x min</i>	10	20	9	16
<i>x maks</i>	22	40	20	38

SMI = 40

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas RMT dan kelas saintifik berturut-turut adalah 14,57 dan 13,27, selisih skor rata-rata *pretest* antara kelas RMT dan kelas saintifik adalah 1,3. Setelah pembelajaran dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas RMT dan kelas saintifik berturut-turut adalah 32,89 dan 27,95, selisih skor rata-rata *posttest* antara kelas RMT dan kelas saintifik adalah 4,94. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Diagram Batang Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematis Kelas RMT Dan Saintifik

Nilai minimum skor *pretest* kelas yang menggunakan pendekatan RMT yaitu 10 dan nilai minimum pada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik yaitu 9. Nilai maksimum skor *pretest* kelas yang menggunakan pendekatan RMT yaitu 22 dan nilai maksimum pada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik yaitu 20. Sedangkan nilai minimum skor *posttest* kelas yang menggunakan pendekatan RMT yaitu 20 dan nilai minimum pada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik yaitu 16. Nilai maksimum skor *posttest* kelas yang menggunakan pendekatan RMT yaitu 40 dan nilai maksimum pada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik yaitu 38.

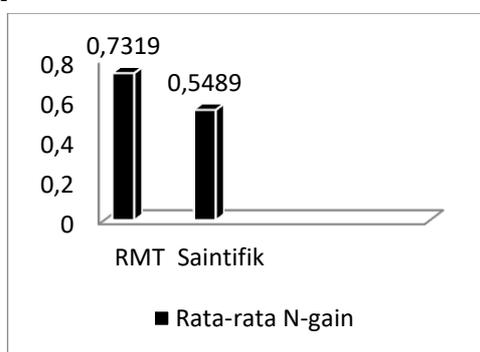
Standar deviasi skor *posttest* pada kelas yang menggunakan pendekatan RMT adalah 6,077 dan kelas yang menggunakan pendekatan saintifik adalah 5,333. Standar deviasi untuk kelas yang menggunakan pendekatan RMT lebih besar daripada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik, artinya penyebaran kemampuan pemahaman matematis setelah adanya pembelajaran untuk kelas yang menggunakan pendekatan RMT lebih menyebar daripada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik.

Selanjutnya, untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pendekatan RMT dengan siswa yang memperoleh pendekatan saintifik, maka dilakukan analisis data gain ternormalisasi. Adapun statistik deskriptif dari data peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

	Kelas	
	RMT	Saintifik
N	37	37
\bar{x}	0,7319	0,5489
s	0,22052	0,19596
x_{min}	0,20	0,05
x_{maks}	1,00	0,92

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kelas RMT adalah 0,7319 dan nilai rata-rata kelas saintifik adalah 0,5489. Sehingga selisih rata-rata gain ternormalisasi adalah 0,183. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini



Gambar 2. Diagram Batang Rata-rata Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas RMT dan Kelas Saintifik

Nilai minimum kelas RMT adalah 0,20 dan kelas saintifik adalah 0,05, sedangkan nilai maksimum kelas RMT adalah 1,00 dan kelas saintifik adalah 0,92. Standar deviasi gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematis siswa pada kelas RMT adalah 0,22052 dan kelas saintifik adalah 0,19596. Standar deviasi gain ternormalisasi untuk kelas yang menggunakan pembelajaran pendekatan RMT lebih besar daripada yang menggunakan pendekatan saintifik.

Setelah mengetahui statistik deskriptif, maka dilakukan analisis statistik inferensial. Berdasarkan data gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematis diketahui bahwa datanya tidak terdistribusi secara normal. Oleh karena itu, uji beda rata-rata yang digunakan adalah dengan menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil tes disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Data Peningkatan kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

Test Statistics ^a	
	Gab
Mann-Whitney U	361.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Test Statistics ^a	
	Gab
Mann-Whitney U	361.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: koding

Berdasarkan data pada tabel 4.6 diperoleh bahwa pada uji *Mann-Whitney* nilai Sig. adalah $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pendekatan RMT lebih baik daripada siswa yang memperoleh pendekatan saintifik.

Keberhasilan pendekatan RMT dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis didasari pandangan belajar sebagai proses ilmiah dari teori *vigotsky* dan MLE. Peralatan psikologis sebagai dari teori *vygotsky*, digunakan tahap pertama pembelajaran baik pada pendekatan RMT maupun saintifik. Hanya saja penyampaian keduanya berbeda. Peralatan psikologis umum, seperti gambar, tabel, dan diagram pada pendekatan saintifik berada pada tahapan proses mengamati. Lain halnya dengan pendekatan RMT, siswa tidak hanya dimediasi untuk menyesuaikan peralatan psikologis umum, tetapi kemudian melaksanakan tugas kognitif melalui penggunaan peralatan tersebut untuk melakukan proses kognitif yang lebih tinggi (Kinard & Konzulin, 2008).

Pada kelas saintifik dapat secara langsung menggunakan peralatan psikologis umum, beda halnya dengan kelas RMT yang antarlain menyusun model matematis terlebih dahulu sebelum menggunakan peralatan psikologis. Jadi pada tahap ini siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan RMT dilatih untuk berpikir tingkat lebih tinggi, siswa juga dilatih berpikir lebih dinamis, meliputi ketajaman fokus dan persepsi, keseksamaan, serta ketelitian.

Pendekatan RMT menghendaki proses belajar siswa dimediasi untuk membangun konsep penting dari pengalaman dan sehari-hari. Pada proses tersebut, dari kriteria mediasi MLE yang dibimbing adalah mediasi trensendensi dan mediasi makna. Mediasi trensendensi pada kegiatan tersebut berkaitan dengan aktivitas mediator, dalam hal ini guru, menjembatani pengalaman yang lebih luas. Kualitas berpikir dinamis, yang meliputi ketajaman fokus dan persepsi, keseksamaan dan ketelitian, dan kedalaman pemahaman, disebut sebagai kualitas berpikir *rigorous* (Kinard & Konzulin, 2008). Proses berpikir tersebut direalisasikan dalam setiap pertemuan pembelajaran dengan pendekatan RMT. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan RMT dilatih berpikir rigor. Adapun latihan dalam situasi belajar, tentunya akan lebih berhasil daripada latihan terus menerus. Ini ditunjukkan dalam perbedaan peningkatan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan RMT yang lebih tinggi dari pada siswa yang menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini dikarenakan siswa kelas RMT latihan dalam situasi belajar, dan siswa kelas saintifik latihan diluar jam pelajaran.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

5. REFERENSI

Hidayat, D., Nurlaelah, E., & Dahlan, J. A. (2017). *Rigorous Mathematical Thinking Approach to Enhance Students' Mathematical Creative and Critical Thinking Abilities. International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 1-6.

Hikmah, R. (2017). *Penerapan Model Advance Organizer Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Siswa*. Jurnal SAP, 271-280.

Kinar, J.T. (2006) "*Creating Rigorous Mathematical Thinking : A Dynamic that Drives Mathematics and Science Conceptual Development. Transylvanian Journal Of Psychology*". Special Issue No.2, Supplement No.2.

Kinard, J.T. dan Kozulin, A. (2008). "*Rigorous Mathematical Thinking Conceptual Formation in The Mathematics Classroom.*" New York : Cambridge University Proses.

Munirah, S. (2014). "*Pendekatan Rigorous mathematical Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Motivasi Belajar Ssiswa SMA.*" (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.