

IMPLEMENTASI RME UNTUK KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL MATEMATIS BERDASARKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Sabika Atha Nabila¹⁾, Maifalinda Fatra^{2)*}, Femmy Diwidian³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda N0.95 Tangerang
Selatan Banten, 15412

*maifalinda.fatra@uinjkt.ac.id

ABSTRACT

The low mathematical computational thinking ability of students is caused by the lack of mathematics learning innovation that supports this ability. This study aims to analyse the effect of Realistic Mathematics Education on mathematical computational thinking ability based on students self-regulated learning. The research design used was a pseudo-experiment with a 2x3 factorial design. This research was conducted in class XI of one of South Tangerang State High School. The sample consisted of 42 students in each experimental and control class in which there were high, medium, low self-regulated learning groups. Data were collected using tests and questionnaires that had been tested for validity and reliability. Data were analysed using two-way analysis of variance. The test results showed that: 1) there is a significant average difference in mathematical computational thinking ability between students learning using Realistic Mathematics Education and students learning using conventional approaches, 2) there is a significant average difference in mathematical computational thinking ability between students who have high, medium, and low self-regulated learning, and 3) there is no interaction between learning approaches on mathematical computational thinking ability in terms of students self-regulated learning.

Keywords: *Realistic Mathematics Education, Self-Regulated Learning, Mathematical Computational Thinking*

Abstrak

Rendahnya kemampuan berpikir komputasional matematis siswa disebabkan oleh kurangnya inovasi pembelajaran matematika yang menunjang kemampuan tersebut. Studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Realistic Mathematics Education terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis berdasarkan kemandirian belajar siswa. Desain penelitian yang digunakan eksperimen semu dengan rancangan faktorial 2x3. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI salah satu SMA Negeri Tangerang Selatan. Sampel terdiri dari 42 siswa pada masing-masing kelas eksperimen dan kontrol yang di dalamnya terdapat kelompok kemandirian belajar tinggi, sedang, rendah. Data dikumpulkan menggunakan tes dan angket yang telah diuji validitas dan reliabilitas. Analisis data dengan Analisis Varians Dua Jalur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa: 1) ada perbedaan rata-rata yang signifikan kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa belajar yang menggunakan Realistic Mathematics Education dengan siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional, 2) ada perbedaan rata-rata yang signifikan kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah, dan 3) tidak ada interaksi

antara pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa.

Kata Kunci: *Realistic Mathematics Education, Kemandirian Belajar, Berpikir Komputasional Matematis*

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi yang cepat, menjadi tantangan tersendiri bagi sistem pendidikan di Indonesia. Keterampilan yang dimiliki peserta didik harus dipersiapkan untuk bisa berkompetisi dengan perkembangan itu, salah satunya berpikir komputasional. Keterampilan berpikir komputasional menjadi keterampilan dasar di pertengahan abad ke-21 (Wing, 2014).

Berpikir komputasional merupakan pendekatan untuk menyelesaikan masalah, mengatur sistem, dan memahami sikap seseorang dengan menjelaskan teori dasar komputasi (Wing, 2017). Pemikiran komputasional pada dasarnya untuk meningkatkan keterampilan kognitif dan mendukung proses belajar individu (Cansu & Cansu, 2019). Kemampuan tersebut dipandang sebagai kompetensi individu untuk menganalisis masalah dan mengutarakan solusi dari masalah yang disajikan dalam algoritma yang diproses komputer (Kuswanto et al., 2020). Citta dkk. mengemukakan berpikir komputasional adalah pengumpulan dan analisis data guna memahami masalah secara mendalam lalu merencanakan solusi dengan pemikiran algoritmik sehingga fokus pada struktur masalah (Citta et al., 2019). Kemampuan komputasi matematika dianggap sebagai keterampilan penting agar siswa dapat menyelesaikan masalah matematika tidak hanya secara analitik tetapi juga secara numerik (Baist et al., 2019). Karakteristik berpikir komputasi mencakup: 1) Proses

merumuskan masalah sehingga lebih mudah dimengerti (Abstraksi), 2) Memberi rumusan penyelesaian umum sehingga penyelesaian dapat diaplikasikan pada masalah yang lain (Generalisasi), 3) Menguraikan masalah menjadi komponen yang lebih kecil dan mudah dimengerti (Dekomposisi), 4) Proses mengkonstruksi algoritma guna memberi solusi (Berpikir Algoritma), 5) Kemampuan melakukan identifikasi, menghapus, serta jika terdapat kesalahan diperbaiki (*Debugging*) (Angeli et al., 2016).

Namun, berdasarkan penilaian tes PISA, Indonesia mendapat rata-rata skor 379 yang mana berada pada tingkat satu dari enam tingkat penilaian (Kemendikbud, 2018). Padahal kemampuan berpikir komputasional matematis muncul pada tingkat 4 sampai 6 yang mana siswa mampu memecahkan masalah kompleks. Adapun persentase siswa Indonesia yang mencapai tingkat 4 hanya 2,3%, 0,4% siswa mencapai tingkat 5, dan tidak ada siswa yang mencapai tingkat 6 (OECD, 2019). Fakta lain dalam penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa kategori rendah sebesar 48% (Kamil et al., 2021). Selain itu, hasil penelitian Jamna dkk. juga menyebutkan 50% siswa memiliki kemampuan berpikir komputasional matematis yang rendah, dimana siswa kurang mampu dalam memenuhi indikator *Decomposition*, *Pattern Recognition*, *Algorithms*, dan *Debugging* (Jamna et al., 2022). Hal tersebut menunjukkan adanya masalah untuk mencapai kemampuan

berpikir komputasional matematis siswa karena kemampuan berpikir tersebut masih tergolong rendah.

Selain aspek pengetahuan, aspek sikap juga menjadi hal yang penting untuk dibangun dalam pembelajaran matematika. Pentingnya mengembangkan aspek sikap tercantum dalam kompetensi lulusan dimensi sikap di Permendikbud Nomor 54 Tahun 2013 (Kemendikbud, 2013), salah satunya kemandirian belajar. Sejalan dengan ISTE & CSTA, yang menyebutkan sikap pendukung karakteristik *computational thinking*, yaitu percaya diri menyelesaikan masalah kompleks, gigih, toleransi, memecahkan masalah secara terbuka, dan berkemampuan komunikasi yang patut dengan siswa lain guna menyelesaikan permasalahan (Ansori, 2020). Siswa diberi kebebasan menentukan strategi belajarnya dan sumber belajar yang digunakan tanpa bergantung pada orang lain (Istiqomah et al., 2022). Kemandirian belajar menjadi sesuatu yang fundamental untuk dikembangkan di era teknologi guna menghadapi masalah nyata yang terbuka.

Kemandirian belajar adalah proses seseorang berinisiatif dalam mempersiapkan, melakukan, dan menilai sistem belajarnya (Maryati & Suryaningsih, 2021). Kemandirian belajar (*Self-regulated learning*) adalah perencanaan dan pemantauan diri sendiri secara seksama terhadap proses pengetahuan serta sikap dalam memecahkan masalah (Hadin et al., 2018). Belajar mandiri memiliki ciri yaitu terdapat perkembangan kemampuan yang dimiliki siswa guna melaksanakan pembelajaran yang tidak bergantung pada teman, guru, dan sebagainya (Arofah & Noordiana, 2021). Secara khusus, karakteristik siswa yang memiliki kemandirian belajar yaitu: 1) Memiliki inisiatif serta motivasi belajar dari dalam

diri, 2) Menganalisis kebutuhan dalam belajar, 3) Menentukan target belajar, 4) Melakukan kontrol belajar, 5) Kesulitan dipandang sebagai tantangan, 6) Menentukan sumber yang berkaitan, 7) Memilih dan mengimplementasikan strategi belajar, 8) Proses dan hasil belajar dievaluasi (Sumarmo et al., 2017).

Upaya yang mampu dilaksanakan guru untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir komputasional matematis ketika pembelajaran matematika adalah inovasi pendekatan pembelajaran. Salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yaitu *Realistic Mathematics Education. Realistic Mathematics Education* (RME) berdasar dari pandangan Freudenthal yang berarti matematika adalah suatu kegiatan seseorang (Gravemeijer, 1994). Dalam RME, proses eksplorasi situasi nyata diimplementasikan melalui masalah yang dialami langsung oleh siswa (Marande & Diana, 2022). RME berpusat pada hubungan konsep matematika dengan masalah faktual berdasarkan kehidupan sehari-hari serta berpusat pada siswa (Wardono & Mariani, 2018). Guru meyakini adanya potensi yang ada pada diri siswa sehingga siswa diharapkan mampu mengkomunikasikan sudut pandangnya dan menghargai sudut pandang orang lain (Hidayat & Novikasari, 2023). Prinsip dari RME yaitu penemuan kembali secara terbimbing dan matematisasi progresif, fenomenologi didaktis, dan pengembangan model secara mandiri (Gravemeijer, 1994). Berdasarkan prinsi RME maka langkah-langkah pembelajarannya mencakup: 1) Memahami masalah kontekstual, 2) Memacahkan masalah kontekstual, 3) Membandingkan dan mendiskusikan jawaban, 4) Membuat kesimpulan (Shoimin, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis perbedaan

kemampuan berpikir komputasional matematis siswa berdasarkan perlakuan pendekatan pembelajaran ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa. Adapun pertanyaan yang dijawab dalam penelitian ini adalah: 1) Apakah ada perbedaan kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa yang belajar menerapkan *Realistic Mathematics Education* dengan siswa yang belajar menerapkan pendekatan konvensional?, 2) Apakah ada perbedaan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah?, 3) Apakah ada interaksi antara pendekatan pembelajaran (*Realistic Mathematics Education* dan konvensional) terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen semu. Peneliti membagi subjek penelitian menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan pendekatan RME dan kelas kontrol menerapkan pendekatan konvensional. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain factorial 2x3 sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Pendekatan Pembelajaran (A_i)	Kemandirian Belajar (B_i)		
	Tinggi (B_1)	Sedang (B_2)	Rendah (B_3)
RME (A_1)	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
Konvensional (A_2)	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3

Keterangan:

A_1 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang menerapkan pendekatan RME.

A_2 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang menerapkan pendekatan konvensional.

B_1 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.

B_2 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang.

B_3 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

A_1B_1 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah dengan menerapkan pendekatan RME.

A_1B_2 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang dengan menerapkan pendekatan RME.

A_1B_3 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah dengan menerapkan pendekatan RME.

A_2B_1 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dengan menerapkan pendekatan konvensional.

A_2B_2 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang dengan menerapkan pendekatan konvensional.

A_2B_3 : Kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah dengan menerapkan pendekatan konvensional.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Tangerang Selatan tahun ajaran 2023/2024 dengan sampel penelitian diambil dari populasi kelas XI. Dari delapan kelas XI diambil sampel dengan teknik *cluster random sampling* sehingga terpilih dua kelas yaitu XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data dengan tes uraian kemampuan berpikir komputasional matematis dan angket kemandirian belajar. Instrumen tes melalui uji validitas isi yang melibatkan delapan ahli kemudian hasilnya diolah dengan koefisien validitas isi Aiken's V. Dari 15 butir soal uraian, didapat 13 butir soal dengan nilai $V > 0,75$ sehingga dinyatakan valid. Uji kelayakan angket diantaranya uji validitas empiris dan uji reliabilitas dengan berbantuan IBM SPSS 25. Dari 36 butir pernyataan yang diuji coba, didapat 30 butir pernyataan memiliki nilai $\text{sig.} < 0,05$ sehingga valid dan hasil uji reliabilitas 0,868 termasuk kategori tinggi. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Uji statistik yang digunakan analisis varians dua jalur dengan berbantuan IBM SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis

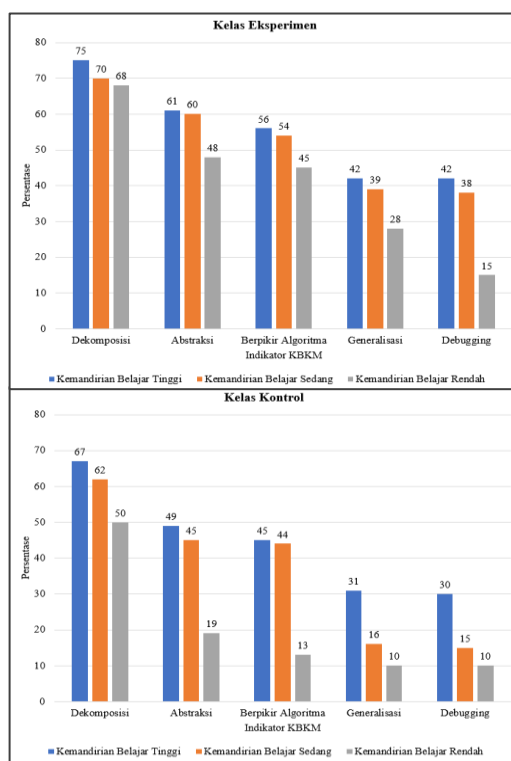
Data diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir komputasional matematis dan angket kemandirian belajar. Berikut sajian rinci mengenai data kemampuan berpikir komputasional matematis (KBKM) berdasarkan kategori kemandirian belajar (KB) pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif KBKM

Kategori KB	Statistika	Pendekatan Pembelajaran		Total
		RME	Konvensional	
Tinggi	N	3	10	13
	Mean	57	46,6	51,8
	Variance	457	314,933	333,167
Sedang	N	34	26	60
	Mean	54,177	41,923	48,05
	Variance	398,392	373,194	418,456
Rendah	N	5	6	11
	Mean	43,6	22	32,8
	Variance	68,8	122,4	215,964
Total	N	42	42	84
	Mean	51,592	36,841	45,21
	Variance	362,742	371,963	405,217

Tabel 2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan kemandirian belajar tinggi memiliki rata-rata nilai KBKM terunggul sebesar 57. Siswa kelas kontrol dengan kemandirian belajar rendah memiliki rata-rata nilai KBKM terendah sebesar 22. Siswa dengan kemandirian belajar sedang memiliki rata-rata nilai lebih unggul pada kelas eksperimen sebesar 54,177 dibanding kelas kontrol sebesar 41,923.

KBKM kelas eksperimen dengan kemandirian belajar rendah lebih unggul dibanding kelas kontrol dengan kemandirian belajar rendah. Siswa yang belajar menerapkan pendekatan RME memiliki rata-rata KBKM yang lebih baik dibanding siswa yang belajar menerapkan pendekatan konvensional. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat adanya perbedaan rata-rata KBKM antara kedua pendekatan pembelajaran ditinjau dari kemandirian belajar. Perbedaan tersebut terlihat juga pada setiap indikator KBKM siswa yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Rata-Rata KBKM Ditinjau dari KB

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa persentase rata-rata skor KBKM siswa kelas eksperimen lebih unggul dibanding siswa kelas kontrol pada semua indikator.

Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis

Data KBKM siswa berdistribusi normal yaitu kelas eksperimen dengan nilai sig. $0,200 > 0,05$ dan kelas kontrol mendapat nilai sig. $0,051 > 0,05$. Adapun hasil uji *Levene's Test of Equality of Error Variances* memperoleh nilai sig. $0,152 > 0,05$ sehingga data KBKM siswa memiliki variansi yang sama (homogen). Oleh karena itu, memenuhi syarat untuk menggunakan uji Analisis Dua Jalur dengan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Data KBKM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Kelas	2256.508	1	2256.508	6.492	.013	.077

Mandiri	2447.296	2	1223.648	3.520	.034	.083
Kelas * Mandiri	223.414	2	111.707	.321	.726	.008

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel pendekatan pembelajaran mempunyai nilai $F_0 = 6,492$ dengan nilai sig. $0,013 < 0,05$, maka H_0 ditolak sehingga ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa yang belajar menggunakan *Realistic Mathematics Education* dengan siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional. Variabel kemandirian belajar mempunyai nilai $F_0 = 3,520$ dengan nilai sig. $0,034 < 0,05$, maka H_0 ditolak sehingga ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah. Interaksi pendekatan pembelajaran dan kemandirian belajar mempunyai nilai $F_0 = 0,321$ dengan nilai sig. $0,726 > 0,05$, maka H_0 diterima sehingga tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa.

Kemampuan berpikir komputasional matematis diukur melalui lima 5 indikator yaitu dekomposisi, abstraksi, berpikir algoritma, generalisasi, dan *debugging*. Siswa diberi masalah dengan indikator dekomposisi seperti Gambar 2.

1. Toko Furniture "Sukses" memiliki dua cabang di Pamulang dan Serpong. Kedua cabang tersebut menyediakan tiga jenis furniture, yaitu meja, lemari, dan kursi. Adapun biaya yang ditanggung oleh toko adalah biaya bahan dan biaya pengrajin. Pada bulan September, Toko Furniture "Sukses" di Pamulang mengeluarkan biaya bahan untuk meja, lemari, dan kursi berturut-turut Rp7.500.000, Rp8.000.000, dan Rp6.000.000. Sementara itu, biaya pengrajin untuk meja, lemari, dan kursi berturut-turut Rp2.500.000, Rp3.500.000, dan Rp3.000.000. Untuk Toko Furniture "Sukses" di Serpong mengeluarkan biaya bahan untuk meja, lemari, dan kursi berturut-turut Rp9.000.000, Rp10.000.000, dan Rp7.450.000. Sedangkan, biaya pengrajin untuk meja, lemari, dan kursi berturut-turut Rp3.000.000, Rp3.750.000, dan Rp3.500.000. Pemilik toko ingin mengetahui total biaya bahan dan biaya pengrajin yang dikeluarkan oleh kedua cabang untuk pembuatan meja dan kursi. Berdasarkan informasi yang ada, tentukan total biaya bahan dan biaya pengrajin yang dikeluarkan oleh kedua cabang untuk pembuatan meja dan kursi dengan mengikuti langkah berikut:
- a. Apa saja informasi yang kamu dapatkan dari permasalahan tersebut?

Gambar 2. Butir Soal Dekomposisi Nomor 1a

Pada indikator dekomposisi, siswa mampu menguraikan serta mengidentifikasi masalah menjadi hal yang lebih sederhana. Namun, terdapat perbedaan antara kedua kelas dalam menguraikan masalah dengan hasil penyelesaian siswa pada Gambar 3.

Jawaban Kelas Eksperimen

4. Apa saja informasi yg kamu dapatkan dari permasalahan tsb ?

↳ Toko Sukses Pamulang

	Meja	Lemari	Kursi
biaya bahan	1.500.000	8.000.000	6.000.000
biaya pengrajin	2.500.000	3.500.000	3.000.000

Toko Sukses serpong

	Meja	Lemari	Kursi
biaya bahan	9.000.000	10.000.000	7.450.000
biaya pengrajin	3.000.000	3.750.000	3.500.000

Pemilik toko ingin mengetahui total biaya bahan dan pengrajin kedua cabang untuk meja dan kursi

Jawaban Kelas Kontrol

1) a. Toko Furniture "Sukses" memiliki dua cabang di Pamulang dan Serpong. Kedua cabang tersebut menyediakan tiga jenis Furniture, yaitu meja, lemari, dan kursi. Adapun biaya yang ditanggung oleh toko adalah biaya bahan dan biaya pengrajin.

Gambar 3. Contoh Jawaban Dekomposisi Nomor 1a

Gambar 3. menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen terlihat siswa sudah mampu menguraikan serta mengidentifikasi masalah menjadi hal yang lebih sederhana, lengkap dan tepat. Sedangkan, siswa kelas kontrol menguraikan informasi secara tidak lengkap yaitu tidak mencantumkan informasi biaya yang tertera pada soal sehingga berpengaruh dalam pengerjaan butir soal berikutnya. Hal tersebut dikarenakan siswa kelas eksperimen lebih aktif dalam berpikir dan belajar untuk menggali informasi dari suatu masalah kontekstual (Mucarno & Astuti, 2018; Ericko & Musdi, 2018). Di sisi lain, kelas kontrol memiliki kecenderungan bersikap pasif dan hanya menerima informasi yang diungkapkan oleh guru. Rendahnya indikator dekomposisi juga disebabkan karena tidak terbiasanya siswa dengan soal berpikir komputasional sehingga masih kesulitan dalam menyebutkan informasi guna memecahkan masalah kontekstual (Kamil et al., 2021).

Indikator selanjutnya yaitu abstraksi. Masalah yang disajikan seperti Gambar 4.

4. Dimas, Mail, Aldi, Nanang, dan Abrar sedang bermain game online bersama. Setelah melewati beberapa level, masing-masing dari mereka mendapatkan hadiah yang berisi poin. Mail mendapatkan 1 hadiah A dan 2 hadiah B yang berjumlah 350 poin. Aldi mendapatkan 2 hadiah C dan 1 hadiah D yang berjumlah 245 poin. Sementara itu, Nanang mendapatkan 2 hadiah C dan 2 hadiah D yang berjumlah 450 poin. Abrar mendapatkan 2 hadiah A dan 1 hadiah B yang berjumlah 550 poin. Sedangkan Dimas mendapatkan 1 hadiah A dan 1 hadiah B. Dimas ingin menghitung poin yang didapatkannya. Berdasarkan informasi yang ada, tentukan poin yang didapatkan Dimas dengan mengikuti langkah berikut: b. Informasi penting apa saja yang dapat kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
--

Gambar 4. Butir Soal Abstraksi Nomor 4b

Siswa mampu memilih bagian penting sehingga mempermudah penyelesaian. Perbedaan dalam memilih bagian penting tercantum dalam hasil penyelesaian siswa pada Gambar 5.

Jawaban Kelas Eksperimen				
b. * Mail mendapat 1 hadiah A dan 2 hadiah B berjumlah 350 poin * Abrar mendapat 2 hadiah A dan 1 hadiah B berjumlah 550 poin * Dimas mendapat 1 hadiah A dan 1 hadiah B. berapa jumlah poinnya?				
Jawaban Kelas Kontrol				
b)	A	B	Total Poin	
Mail	1	2	Mail	350
Abrar	2	1	Abrar	550

Gambar 5. Contoh Jawaban Abstraksi Nomor 4b

Siswa kelas eksperimen mampu memilih bagian penting untuk mempermudah penyelesaian dengan menuliskan secara lengkap dan tepat. Sementara tidak demikian halnya pada siswa pada kelas kontrol. Hal tersebut dikarenakan siswa kelas eksperimen dalam proses pembelajaran mendapatkan langkah memecahkan masalah kontekstual yang mana diberi kesempatan bereksplorasi berbagai macam strategi guna menemukan informasi penting sebagai bekal guna memecahkan masalah (Hasan et al., 2020). Sedangkan, pada kelas kontrol siswa hanya mengikuti petunjuk yang diberikan guru dalam memecahkan masalah.

Indikator berpikir algoritma adalah membuat langkah-langkah algoritmik dalam penyelesaian masalah. Sajian masalah pada Gambar 6.

3. Ibu ingin membeli parcel kue kering untuk dibawa ke rumah nenek. Seorang pedagang menawarkan beberapa parcel yang dimilikinya kepada Ibu. Parcel A terdiri dari 2 toples nastar dan 1 toples kastengel. Parcel B terdiri dari 2 toples nastar dan 3 toples kue putri salju. Parcel C terdiri dari 1 toples nastar dan 2 toples kastengel. Parcel D terdiri dari 3 toples nastar dan 2 toples kue putri salju. Harga tiap isi parcel di antaranya Rp55.000/toples nastar, Rp65.000/toples kastengel, dan Rp45.000/toples kue putri salju. Karena nenek sangat menyukai nastar dan kue putri salju, Ibu tertarik membeli antara Parcel B atau Parcel D. Ibu akan membeli salah satu parcel yang memiliki harga paling murah di antara kedua parcel pilihan Ibu. Berdasarkan informasi yang ada, tentukan parcel yang akan dibeli Ibu dengan mengikuti langkah berikut:
- c. Dengan menerapkan operasi matriks, tuliskan langkah-langkah dalam menentukan biaya Parcel B dan Parcel D!

Gambar 6. Butir Soal Berpikir Algoritma Nomor 3c

Adapun hasil jawaban siswa sebagai berikut.

Jawaban Kelas Eksperimen

3. $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 55.000 \\ 45.000 \end{bmatrix}$

$A(2 \times 2) \cdot B(2 \times 1) = C(2 \times 1)$

$C = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 55.000 \\ 45.000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 110.000 + 135.000 \\ 165.000 + 90.000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 245.000 \\ 255.000 \end{bmatrix}$

$C = \begin{bmatrix} 245.000 \\ 255.000 \end{bmatrix}$

harga parcel B = Rp. 245.000
harga parcel D = Rp. 255.000

Jawaban Kelas Kontrol

c.)	Nastar (x)	kue putri salju (y)	Total
Parcel B	2	3	Rp 245.000
Parcel D	3	2	Rp 255.000

Gambar 7. Contoh Jawaban Berpikir Algoritma Nomor 4b

Siswa pada kelas eksperimen mampu membuat langkah penyelesaian masalah secara urut dengan langkah algoritmik yang tepat sesuai dengan konsep matriks. Di sisi lain, siswa pada kelas kontrol langkah-langkah algoritma yang dibuat tidak rinci dan tidak sesuai dengan konsep perkalian matriks walaupun hasil akhir yang diberikan benar. Siswa kelas eksperimen dalam proses pembelajaran diberi kesempatan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri untuk memecahkan masalah kontekstual sehingga memiliki kebebasan memecahkan masalah secara individu atau kelompok menggunakan caranya sendiri di bawah bimbingan guru (Marselina & Kristiantari,

2019). Sedangkan, siswa kelas kontrol hanya terbiasa menyelesaikan soal-soal biasa (rutin) yang langkah penyelesaiannya tidak jauh berbeda dengan yang dicontohkan guru.

Indikator berikutnya yaitu generalisasi.

Kasus yang diberikan seperti Gambar 8.

3. Ibu ingin membeli parcel kue kering untuk dibawa ke rumah nenek. Seorang pedagang menawarkan beberapa parcel yang dimilikinya kepada Ibu. Parcel A terdiri dari 2 toples nastar dan 1 toples kastengel. Parcel B terdiri dari 2 toples nastar dan 3 toples kue putri salju. Parcel C terdiri dari 1 toples nastar dan 2 toples kastengel. Parcel D terdiri dari 3 toples nastar dan 2 toples kue putri salju. Harga tiap isi parcel di antaranya Rp55.000/toples nastar, Rp65.000/toples kastengel, dan Rp45.000/toples kue putri salju. Karena nenek sangat menyukai nastar dan kue putri salju, Ibu tertarik membeli antara Parcel B atau Parcel D. Ibu akan membeli salah satu parcel yang memiliki harga paling murah di antara kedua parcel pilihan Ibu. Berdasarkan informasi yang ada, tentukan parcel yang akan dibeli Ibu dengan mengikuti langkah berikut:
- d. Buatlah kesimpulan, berdasarkan data yang ada parcel yang akan dibeli Ibu!

Gambar 8. Butir Soal Generalisasi Nomor 3d

Hasil jawaban siswa sebagai berikut.

Jawaban Kelas Eksperimen

d. Jadi, total harga Parcel B = Rp 245.000 dan total harga Parcel D = Rp 255.000. Ibu akan membeli salah satu Parcel yang memiliki harga paling murah yaitu Parcel B.

Jawaban Kelas Kontrol

d. Jadi, total harga Parcel B sebesar 2 toples nastar = Rp 110.000, sedangkan total Putri Salju sebesar Rp 135.000
total harga Parcel D 3 toples nastar sebesar Rp 165.000, sedangkan 2 toples Putri salju sebesar Rp 90.000

Gambar 9. Contoh Jawaban Generalisasi Nomor 3d

Siswa pada kelas eksperimen mampu membuat kesimpulan yang diminta secara lengkap dan tepat dengan membandingkan total harga masing-masing parcel lalu memberikan kesimpulan parcel yang memiliki harga paling murah. Sedangkan, siswa pada kelas kontrol tidak membuat kesimpulan yang diminta dan siswa hanya menghitung sampai menemukan harga masing-masing kue kering pada parcel.

Siswa kelas eksperimen secara aktif berdiskusi untuk menemukan kesimpulan dari pembahasan yang telah dilakukan. Pada RME, proses pembelajaran dibangun dengan adanya interaksi antar siswa, siswa dengan guru, dan lingkungannya (Chisara et al., 2018; Rahmadan et al., 2020). Sedangkan, pada kelas kontrol, siswa hanya

mengandalkan kesimpulan yang diberikan oleh guru. Siswa cenderung pasif dalam tanya jawab yang dilakukan.

Debugging yaitu melakukan pemeriksaan kembali terhadap penyelesaian. Adapun sajian masalah tertera pada Gambar 10.

4. Dimas, Mail, Aldi, Nanang, dan Abrar sedang bermain game online bersama. Setelah melewati beberapa level, masing-masing dari mereka mendapatkan hadiah yang berisi poin. Mail mendapatkan 1 hadiah A dan 2 hadiah B yang berjumlah 350 poin. Aldi mendapatkan 2 hadiah C dan 1 hadiah D yang berjumlah 245 poin. Sementara itu, Nanang mendapatkan 2 hadiah C dan 2 hadiah D yang berjumlah 450 poin. Abrar mendapatkan 2 hadiah A dan 1 hadiah B yang berjumlah 550 poin. Sedangkan Dimas mendapatkan 1 hadiah A dan 1 hadiah B. Dimas ingin menghitung poin yang didapatkannya. Berdasarkan informasi yang ada, tentukan poin yang didapatkan Dimas dengan mengikuti langkah berikut: c. Dengan menggunakan determinan matriks, tuliskan langkah-langkah dalam menentukan banyak poin dalam 1 hadiah A dan 1 hadiah B!

Gambar 10. Butir Soal *Debugging* Nomor 4e

Hasil jawaban siswa sebagai berikut.

Jawaban Kelas Eksperimen
© Dimas $\rightarrow 4(250) + 2(50) = 1000 + 100 = 1.100$ poin Pd saat naik level Salah. Jika dimas mendapatkan 400 poin saat naik level karena total poin asli yg didapat Dimas saat naik level sebanyak 1.100 poin
Jawaban Kelas Kontrol
e) $4(250) + 2(50)$ $= 1.000 + 100$ $= 1.100$

Gambar 11. Contoh Jawaban *Debugging* Nomor 4e

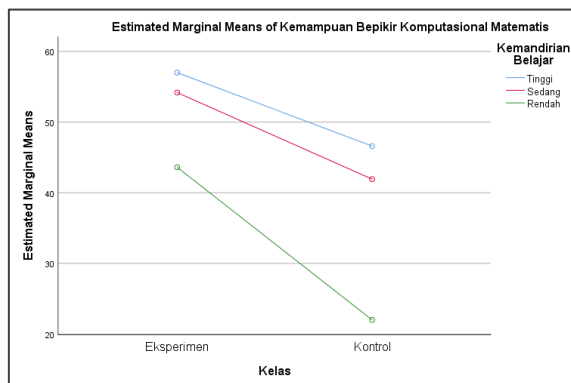
Siswa kelas eksperimen mampu memeriksa kembali penyelesaian dengan langkah yang lengkap dan membuat kesimpulan dari hasil pemeriksaan secara tepat. Sementara itu, siswa pada kelas kontrol belum cukup mampu melakukan pemeriksaan kembali. Siswa hanya menuliskan langkah pemeriksaan tanpa memberikan kesimpulan apakah asumsi pada soal benar atau salah. Siswa kelas eksperimen dalam proses pembelajaran mendapatkan langkah membandingkan dan mendiskusikan jawaban. Siswa secara aktif berdiskusi dengan teman yang lain dan saling bertukar pendapat untuk memeriksa apakah jawaban pemecahan masalah yang

dibuat sudah lengkap dan tepat. Hasil diskusi kelompok dibandingkan saat diskusi kelas, hal ini guna melatih siswa dalam mengemukakan pendapat (Oftiana & Aziz, 2017). Sedangkan, pada kelas kontrol, siswa hanya bekerja secara individu lalu membahas hasil penyelesaiannya di depan kelas.

Kemandirian belajar berbanding lurus dengan KBKM. Jadi, apabila kemandirian belajar siswa semakin tinggi maka semakin tinggi pula KBKM siswa. Semakin rendah kemandirian belajar siswa maka KBKM siswa semakin rendah.

Siswa dengan kemandirian belajar tinggi cenderung aktif selama proses pembelajaran, mampu mempersiapkan diri seperti mempelajari materi yang berkaitan dengan apa yang ingin dibahas, dan memiliki inisiatif serta kepercayaan diri dalam menyelesaikan permasalahan (Handayani & Hidayat, 2018). Siswa dengan kemandirian belajar sedang berani bertanya, berani maju ke depan, dan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Namun, adanya ketidaktepatan dalam proses menyelesaikan masalah. Siswa dengan kemandirian belajar rendah cenderung pasif, tidak berani maju ke depan, dan tidak berani bertanya apabila terdapat hal yang kurang dipahami (Handayani & Hidayat, 2018). Siswa juga tidak peduli dengan pembelajaran sehingga terkadang tidak mengerjakan tugas yang diberikan.

Interaksi RME terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis siswa ditinjau dari kemandirian belajar ditunjukkan secara jelas pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram Plot *Estimated Marginal Means of KBKM*

Rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dengan kemandirian belajar tinggi pada kelas eksperimen lebih unggul dibanding siswa dengan kemandirian belajar tinggi pada kelas kontrol. Sama halnya, rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dengan kemandirian belajar sedang pada kelas eksperimen lebih unggul dibanding siswa dengan kemandirian belajar sedang pada kelas kontrol. Begitu pula rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dengan kemandirian belajar rendah pada kelas eksperimen lebih unggul dibanding siswa dengan kemandirian belajar rendah pada kelas kontrol.

Garis-garis pada Gambar 12. terlihat sejajar serta tidak ada garis yang saling berpotongan sehingga tidak ada interaksi pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa. Dapat disimpulkan bahwa RME tetap mempengaruhi kemampuan berpikir komputasional matematis tanpa adanya kemandirian belajar. Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah dapat diajarkan dengan RME.

SIMPULAN

Dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional matematis siswa yang proses pembelajarannya menerapkan RME lebih tinggi dibanding pendekatan konvensional. Rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis pada kelas eksperimen 51,592 dan pada kelas kontrol 36,841. Selain itu, ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasional matematis antara siswa dengan kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah. Rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa dengan kemandirian belajar tinggi 51,8, kemandirian belajar sedang 48,05, dan kemandirian belajar rendah 32,8. Tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis ditinjau dari kemandirian belajar siswa. Pengaruh RME terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis tidak bergantung pada kategori kemandirian belajar siswa. Begitupun pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis tidak bergantung pada RME.

Implikasi dari studi ini agar guru dapat menjadikan RME sebagai alternatif dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa. Dalam hal ini, perlu adanya adaptasi dengan mempertimbangkan alokasi waktu dan materi pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepala SMAN 5 Tangerang Selatan yang telah memberikan izin melakukan penelitian di sekolah ini. Terima kasih juga kepada wakil kepala sekolah bagian kurikulum, guru matematika, dan siswa kelas XI SMAN 5 Tangerang

Selatan yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, Charoula., et al. 2016. "A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge". *Educational Technology & Society*. Vol. 19 (3), pp: 47-57.
- Ansori, Miksan. 2020. "Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah". *Dirasah*. Vol. 3 (1), pp: 111-126.
- Arofah, Mutia Nur dan Mega A. Noordiyana. 2021. "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Lingkaran di Kelurahan Muarasanding Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Lingkaran di Kelurahan Muarasanding". *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (3), pp: 421-434.
- Baist, Abdul, M. Arie Firmansyah, dan Aan Subhan P. 2019. "Desain Bahan Ajar Komputasi Matematika Berbantuan Software Mathematica untuk Mengembangkan Kemandirian Belajar Mahasiswa". *FIBONACCI*. Vol. 5 (1), pp: 29-36.
- Cansu, Sibel K. dan Fatih Kursat Cansu. 2019. "An Overview of Computational Thinking". *International Journal of Computer Science Education in School*. Vol. 3 (1), pp: 1-11.
- Chisara, Chandra., Dori L. Hakim., dan Hendra Kartika. 2018. *Implementasi Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding Sesiomadika.
- Città, Giuseppe., et al. 2019. "The effects of mental rotation on computational thinking". *Computers and Education*. Vol. 141, pp: 1-11.
- EM, Ridho Ericko dan Edwin Musdi. 2018. "Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik". *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*. Vol. 7 (4), pp: 134-139.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Netherlands: Utrecht University.
- Hadin., Helmy M. Pauji., dan Usman Arifin. 2018. "Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa Mts Ditinjau Dari Self-Regulated Learning". *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*. Vol. 1 (4), pp: 657-666.
- Handayani, Novia dan Fauziah Hidayat. 2018. "Hubungan Kemandirian terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Matematika di Kelas X SMK Kota Cimahi". *Journal on Education*. Vol. 01 (02), pp: 1-8.
- Hasan, Febiyanti R., Sarson W. Dj Pomalato, dan Hamzah B. Uno. 2020. "Pengaruh Pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar". *Jambura Journal of Mathematics Education*. Vol. 1 (1), pp: 13-20.
- Hidayat, Liza Dian dan Ifada Novikasari. 2023. "Effectiveness of Realistic Mathematics Approach to Increasing Mathematical Representation Ability at SMPN 9 Purwokerto". *International Journal of Research in Mathematics Education*. Vol. 1 (2), pp: 116-125.
- Istiqomah, Dewi K. M. dan Leny Noviani. 2022. "The Effect of Self-Regulated Learning and Learning Motivation on

- Economics Learning Achievement”. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. Vol. 9 (6), pp: 388-398.
- Jamna, Nilam D., Hasan Hamid, dan Marwia Tamrin Bakar. 2022. “Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Persamaan Kuadrat”. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*. Vol. 2 (3), pp: 278-288.
- Kamil, M. Rijal., Adi I. Imami., dan Agung P. Abadi. 2021. “Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek Pada Materi Pola Bilangan”. *AKSIOMA*. Vol. 12 (2), pp: 259-270.
- Kemendikbud. 2018. *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2013 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah (Salinan)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kuswanto, Heri., et al. 2020. “Pengaruh Kemampuan Matematika Terhadap Kemampuan Computational Thinking Pada Anak Usia Sekolah Dasar”. *Educatio: Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*. Vol. 15 (2), pp: 138-144.
- Marande, Gavrilla M. S. dan Hafsah A. D. 2022. “Design Research: Pengembangan Lintasan Belajar dalam Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. *FIBONACCI*. Vol. 8 (1), pp: 31-46.
- Marselina, Tria dan Rini Kristiantari. 2019. “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Berbasis Portofolio terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika”. *Journal of Education*. Vol. 3 (2), pp: 81-87.
- Maryati, Iyam dan Fitri Suryaningsih. 2021. “Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Inkuiri”. *PRISMA*. Vol. 10 (2), pp: 244-254.
- Mucarno dan Nelly Astuti. 2018. “Pengaruh Pendekatan RME terhadap Hasil Belajar Matematika”. *AKSIOMA*. Vol. 7 (1), pp: 103-113.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- Oftiana, Siti dan Abdul Aziz. 2017. “Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Srandakan”. *MaPan*. Vol. 5 (2), pp: 293-301.
- Rahmadan, Intan Ba’ih., Andi Sessu, dan Ayu Faradillah. 2020. “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMR) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Materi Bilangan”. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*. Vol. 4 (2), pp: 37-43.
- Shoimin, Aris. 2017. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sumarmo, Utari., Euis E. Rohaeti., dan Heris Hendriana. 2017. *Hard Skills dan Soft*

Skills Matematik Siswa. Bandung: PT Refika Aditama.

- Wardono, & S. Mariani. 2018. "The analysis of mathematics literacy on PMRI learning with media schoology of junior high school students". *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 983 (1), pp: 1-9.
- Wing, Jeannette M. 2017. "Computational Thinking's Influence on Research and Education for All". *Italian Journal of Educational Technology*. Vol. 25 (2), pp: 8.
- Wing, J. 2014. *Computational Thinking Benefits Society*. [Online] Tersedia: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. [30 Maret 2023].

