

Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (KBTT) Matematis Siswa

Sugianto

Program Studi Perbankan Syariah, Institut Agama Islam Dar Aswaja Rokan Hilir, Indonesia

E-mail: sugiantoramlan90@gmail.com

ABSTRACT. Higher-Order Thinking Skills (HOTS) are essential for students to master in today's education, as they involve the ability to think critically and creatively to solve problems, make decisions, and generate new ideas. However, many students still rely on lower-order thinking, such as memorizing formulas without understanding the underlying concepts. The Realistic Mathematics Education (RME) approach offers opportunities for students to discuss, explore strategies, and develop logical reasoning. This study aims to examine the improvement of students' mathematical HOTS through the RME approach. A quasi-experimental method with a One-Group Pretest-Posttest Design was used, conducted at SMP IT Al-Fityah Pekanbaru. Data were collected through tests, questionnaires, observations, and documentation. Instruments included HOTS-based test items, observation sheets, and supporting documents. Data analysis employed the Mann-Whitney U test and N-Gain calculations. The results showed a significant increase in students' HOTS after applying the RME approach. The average N-Gain score across all indicators was 0.37, categorized as moderate improvement.

Keywords: higher order thinking skills; improvement; realistic mathematic education

ABSTRAK. Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa pada saat ini adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi (KBTT). KBTT adalah kemampuan untuk mengolah informasi secara kritis dan kreatif untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan menghasilkan gagasan baru. Namun, kenyataannya banyak siswa masih cenderung menggunakan pola berpikir tingkat rendah, seperti sekadar menghafal rumus atau prosedur tanpa memahami esensinya. Pendekatan PMR menyediakan ruang bagi siswa untuk berdiskusi, mengeksplorasi berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah, serta mengembangkan argumen logis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peningkatan KBTT matematis siswa melalui penerapan pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *The One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian dilaksanakan di SMP IT Al-Fityah Pekanbaru. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes, angket, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan meliputi soal tes untuk mengukur KBTT siswa, lembar observasi, serta dokumentasi pendukung. Teknik analisis data mencakup uji *Mann-Whitney* dan perhitungan *N-Gain*. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkannya pendekatan PMR. Rata-rata peningkatan KBTT siswa berdasarkan hasil *N-Gain* pada seluruh indikator mencapai angka 0,37 yang tergolong dalam kategori sedang.

Kata kunci: keterampilan berpikir tingkat tinggi; pendekatan pendidikan matematika realistik; peningkatan

PENDAHULUAN

Di era globalisasi dan pengetahuan yang berkembang dengan sangat cepat, perubahan di berbagai aspek kehidupan terjadi secara signifikan. Pendidikan saat ini menghadapi tantangan utama, yaitu mempersiapkan peserta didik yang tidak sekadar mampu menghafal informasi, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menyaring, mengelola, memilih, dan memanfaatkan informasi secara efektif dalam menghadapi kehidupan yang dinamis, penuh tantangan, dan kompetisi yang ketat. Menurut

Sani (2021) salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa saat ini adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi (KBTT). Nugroho (2018) menyebutkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan cara berpikir yang mengaplikasikan pengetahuan serta mengembangkan keterampilan dalam konteks situasi baru. Kemampuan ini meliputi berpikir kritis, analitis, kreatif, serta kemampuan memecahkan masalah secara efektif. Saraswati & Agustika (2020) menjelaskan bahwa KBTT adalah kemampuan mengaitkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman sebelumnya untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah di situasi baru. KBTT sebagai proses berpikir kompleks yang melibatkan analisis materi, kritik, serta penciptaan solusi untuk pemecahan masalah (Budiarta dkk., 2018). Dinni (2018) menjelaskan KBTT merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan dan pengalaman secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan guna menyelesaikan masalah baru.

Dalam konteks proses pembelajaran, Sani (2019) mengemukakan bahwa siswa yang menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi mampu memahami konsep secara mendalam, mengaitkan berbagai informasi, mengevaluasi argumen secara kritis, serta menciptakan solusi inovatif dalam menghadapi berbagai masalah. Dinni (2018) turut menegaskan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dengan jelas membedakan ide atau gagasan, mengemukakan argumen secara baik, menyelesaikan persoalan, menyusun penjelasan, mengajukan hipotesis, serta menyederhanakan hal-hal kompleks agar lebih mudah dipahami. Kemampuan tersebut sangat vital sebagai bekal agar siswa dapat bersaing dan menyesuaikan diri dengan tantangan kehidupan nyata yang kompleks dan selalu berubah. Selain itu, Marlina dkk. (2023) juga menambahkan bahwa siswa yang memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi akan lebih terlatih dalam berpikir kreatif, berpikir kritis, dan mampu memecahkan masalah dengan efektif.

Brookhart (2010) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Abdullah (2019) yang menegaskan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan berpikir kritis matematis, kreatif matematis, serta pemecahan masalah. Saraswati & Agustika (2020) juga menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi melibatkan kemampuan daya kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Secara umum, indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. Rohim (2019) menjelaskan bahwa proses berpikir yang mendalam dalam mengolah informasi untuk menghadapi dan menyelesaikan masalah yang kompleks melibatkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Menurut Hidayanti dkk. (2016) dan Pertiwi (2018) indikator kemampuan berpikir kritis meliputi *interpretasi*, *analisis*, *evaluasi* dan *inferensi*. Sedangkan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis menurut Azhari & Somakim (2014) dan Muzaki dkk. (2019) meliputi *elaborasi* (terperinci), *fluency* (kelancaran), *flexibility* (kelenturan), dan *originality* (keaslian). Indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Shofiah dkk. (2018) mencakup kemampuan memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana tersebut, serta mengevaluasi hasilnya atau melakukan pemeriksaan ulang. Hasyim & Andreina (2019) menambahkan bahwa indikator pengukuran KBTT meliputi analisis, evaluasi, dan penciptaan.

Pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa memiliki peran penting tidak hanya dalam pencapaian akademik, tetapi juga dalam pembentukan karakter serta kesiapan menghadapi tantangan di masa depan. Namun, kenyataannya banyak siswa masih cenderung menggunakan pola berpikir tingkat rendah, seperti sekadar menghafal rumus atau prosedur tanpa memahami esensinya. Susanto & Retnawati (2016) menyatakan bahwa KBTT peserta didik dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah. Hal ini sejalan dengan hasil survei Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2022, yang menunjukkan skor rata-rata Indonesia sebesar 369,3, jauh di bawah rata-rata internasional yaitu 478, sehingga menempatkan Indonesia pada peringkat ke-69 dari 80 negara peserta.

Sani (2019) mengungkapkan salah satu penyebab rendahnya KBTT di Indonesia adalah karena mayoritas pembelajaran di tingkat sekolah menengah pertama masih menerapkan tes yang berfokus pada kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking skills/LOTS*). Dalam proses pembelajaran matematika di kelas, guru umumnya lebih menitikberatkan pada latihan soal yang bersifat prosedural dan lebih mendukung pengembangan kemampuan berpikir dasar, sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi kurang dikembangkan. Faktor lain yang mempengaruhi adalah pendekatan pembelajaran yang terlalu menekankan pada hasil akhir daripada proses berpikir siswa itu sendiri. Oleh sebab itu, peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi perlu menjadi prioritas dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran.

Berbagai studi dan hasil asesmen nasional maupun internasional (seperti PISA dan TIMSS) menunjukkan bahwa banyak siswa Indonesia masih berada pada tingkat berpikir rendah (*lower-order thinking skills*), seperti hanya menghafal rumus atau prosedur tanpa memahami makna atau aplikasinya secara mendalam. Hal ini mengindikasikan lemahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Kondisi ini menjadi hambatan dalam membentuk generasi yang mampu beradaptasi dan bersaing di dunia nyata, yang menuntut keterampilan berpikir kompleks dalam pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan inovasi.

Dalam pembelajaran matematika, guru memiliki peran penting dalam mengembangkan KBTT siswa. Guru dapat menyusun proses pembelajaran melalui pendekatan yang terstruktur dalam beberapa tahapan guna mendorong peningkatan kemampuan berpikir siswa. Strategi yang digunakan sebaiknya mampu merangsang siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses berpikir, mengajukan pertanyaan, melakukan evaluasi, serta menghasilkan ide-ide kreatif. Dengan cara ini, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi juga tumbuh menjadi pembelajar yang kritis dan inovatif.

Merancang pendekatan pembelajaran yang sesuai merupakan salah satu strategi untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut Utami & Fitri (2023) pendekatan pembelajaran yang mampu menumbuhkan KBTT adalah pembelajaran yang berbasis konstruktivisme. Hadi (2017) menyebutkan bahwa pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) merupakan salah satu pendekatan yang menggunakan landasan konstruktivisme. Pendekatan pembelajaran yang diyakini mampu mengembangkan HOTS siswa adalah PMR. Pendekatan ini mendorong siswa untuk memahami konsep melalui situasi nyata, berdiskusi, mengeksplorasi berbagai strategi pemecahan masalah, serta menyusun argumen logis. Proses ini sesuai dengan karakteristik HOTS, yaitu melibatkan analisis, evaluasi, dan penciptaan solusi secara mandiri dan bermakna.

Prinsip-prinsip konstruktivisme dapat diaplikasikan dalam PMR. Rachmi dkk. (2024) mengungkapkan bahwa pendekatan PMR memudahkan siswa memahami materi matematika karena materi disajikan berdasarkan pengalaman sehari-hari peserta didik. PMR memulai pembelajaran dengan menghadirkan masalah nyata dari kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat membangun pemahaman baru dengan mengkonstruksi pengalaman mereka sendiri dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah dimiliki (Kharismayanda & Risnawati, 2024).

Evi (2011) menyatakan bahwa pendekatan PMR, pembelajaran dimulai dari konteks dan pengalaman siswa. Dengan cara ini, siswa diberi kesempatan untuk membentuk pengetahuan matematika formal melalui pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata sesuai cara berpikir mereka. Prinsip-prinsip yang mendasari PMR meliputi: (1) matematika sebagai aktivitas manusia; (2) penggunaan masalah kontekstual; (3) proses pembelajaran yang diarahkan (*guided reinvention*); (4) pemanfaatan model dan representasi; (5) interaktivitas dan diskusi; serta (6) prinsip didaktik fenomenologi dan matematisasi horizontal dan vertical (Afsari dkk., 2021).

Ramadhani & Caswita (2017) menyatakan langkah-langkah dalam pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) mencakup: (1) memahami permasalahan yang bersifat kontekstual; (2) menguraikan permasalahan tersebut; (3) menyelesaikan permasalahan berdasarkan konteks; (4) melakukan perbandingan dan diskusi terhadap solusi yang diperoleh; serta (5) menyimpulkan hasil pembelajaran.

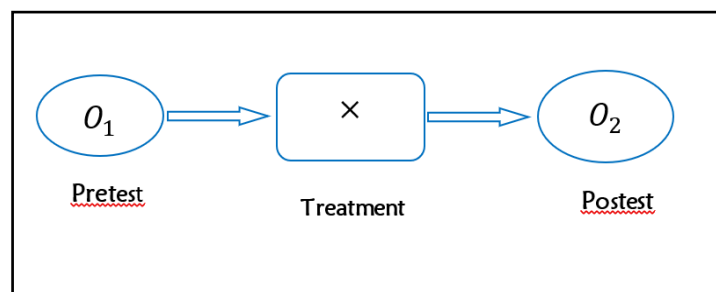
Pendekatan PMR menekankan hubungan erat antara konsep matematika dan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan siswa (Malik dkk., 2023). Melalui konteks yang bermakna, siswa diajak untuk aktif membangun pemahaman konsep matematika, sehingga proses berpikir mereka tidak hanya sebatas menghafal, melainkan berkembang hingga kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi (Rahmawati, 2013). PMR menyediakan ruang bagi siswa untuk berdiskusi, mengeksplorasi berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah, serta mengembangkan argumen logis (Holisin, 2007). Proses ini sejalan dengan dimensi berpikir tingkat tinggi yang meliputi *analisis*, *sintesis*, dan *evaluasi*. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji sejauh mana penerapan pembelajaran PMR dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan KBTT siswa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan PMR dapat meningkatkan berbagai aspek keterampilan berpikir matematis. Penelitian Utami & Fitri (2023) menyimpulkan bahwa LKS berbasis PMR dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pendekatan PMR juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis (Muhtadi & Sukirwan, 2017; Pasaribu & Hasanah, 2022; Situmorang dkk., 2023). Pendekatan PMR juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis (Lubis dkk., 2023; Sartika, 2019; Ulaimi dkk., 2021), selain itu, pendekatan PMR dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis (Agustina, 2016; Aini, 2017; Febriyanti & Irawan, 2017; Hasniati dkk., 2020; Heldawati dkk., 2023; Herdiansyah & Purwanto, 2022).

Penelitian ini berbeda dengan penelitian lainnya. Penelitian ini menggabungkan antara peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis, kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam satu penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pendekatan PMR terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa. Hasil yang diharapkan adalah adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan berarti dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika di sekolah serta menjadi referensi bagi guru dalam menentukan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan mendorong keterlibatan kognitif siswa secara mendalam.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian Quasi Eksperimental atau kuasi eksperimen. Desain yang diterapkan adalah *The One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu eksperimen yang hanya melibatkan satu kelompok saja. Menurut William & Hita (2019) desain *one-group pretest-posttest* digunakan ketika sebuah kelompok diberikan perlakuan tertentu, lalu dilakukan perbandingan antara kondisi sebelum dan setelah perlakuan tersebut. Ilustrasi dari desain ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain *The One Group Pretest-Posttest*

Indikator KBTT matematis dalam penelitian ini meliputi: *Interpretasi*; *Analisis*; *Evaluasi*; *Originality*; *Fluency*; *Flexibility*; dan *Inferensi*. Tabel 1 berikut ini menyajikan rincian indikator KBTT matematis dalam penelitian ini.

Tabel 1. Indikator KBTT

No	Indikator Umum	Indikator
1	<i>Interpretasi</i>	Mengidentifikasi permasalahan dengan cara menuliskan informasi yang tersedia dan merumuskan pertanyaan secara tepat
2	<i>Analisis</i>	Menyusun model matematika secara akurat berdasarkan soal yang tersedia serta memberikan penjelasan yang jelas dan menyeluruh
3	<i>Evaluasi</i>	Menerapkan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan soal, disertai perhitungan yang benar dan disajikan secara lengkap
4	<i>Originality</i>	Menunjukkan cara penyelesaian berdasarkan pemikiran sendiri
5	<i>Fluency</i>	Menjelaskan lebih dari satu pendekatan yang relevan dalam merumuskan solusi
6	<i>Flexibility</i>	Menyampaikan sebuah konsep dalam bentuk yang bervariasi
7	<i>Inferensi</i>	Menyusun kesimpulan yang tepat berdasarkan hasil analisis

Rincian tahapan pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMR dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Tahapan Pembelajaran dengan Pendekatan PMR

Tahap	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1: Memahami permasalahan yang bersifat kontekstual	Guru memfasilitasi siswa dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan kontekstual yang tersedia dalam lembar kerja peserta didik (LKPD). Guru membantu siswa mengidentifikasi dan menuliskan informasi yang relevan dari permasalahan kontekstual yang diamati Pada tahap awal pembelajaran, siswa diarahkan untuk mengaplikasikan pengalaman dan pengetahuan yang telah mereka miliki
Tahap 2: Menjelaskan masalah kontekstual	Guru membuka ruang bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal-hal yang belum mereka pahami dalam LKPD Guru memberikan penjelasan mengenai permasalahan yang berhubungan dengan konteks nyata Guru membimbing siswa untuk mencatat pertanyaan-pertanyaan yang ingin mereka ajukan
Tahap 3: Menyelesaikan masalah kontekstual	Guru membimbing siswa agar menerapkan model yang mereka kembangkan sendiri dalam memecahkan masalah kontekstual
Tahap 4: Membandingkan dan mendiskusikan jawaban	Guru membimbing siswa untuk berdiskusi secara kelompok dalam memecahkan masalah kontekstual dengan menerapkan konsep yang tepat, serta mencatat langkah-langkah penyelesaian secara terperinci dan sistematis Guru membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi mereka dan melakukan perbandingan dengan hasil kelompok lain
Tahap 5: Menyimpulkan	Guru membimbing siswa dalam menyusun kesimpulan mengenai materi pembelajaran berdasarkan hasil diskusi kelompok dan diskusi kelas

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah hasil validasi adalah dengan menggunakan persentase rata-rata. Tabel 3 berikut menggambarkan kriteria yang dijadikan acuan dalam penilaian validitas.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Validitas

Interval	Tingkat Validitas
$81 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi
$61 \leq x \leq 80$	Tinggi
$41 \leq x \leq 60$	Cukup
$21 \leq x \leq 40$	Rendah
$0 \leq x \leq 20$	Sangat Rendah

Menurut Arikunto (2021) persentase dari skor yang diberikan oleh para validator dibandingkan dengan skor maksimal dapat digunakan untuk menentukan hasil validasi suatu soal tes. Untuk mengetahui skor akhir dari para ahli, dapat menggunakan rumus

$$\bar{V}_p = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ai}}{n} \quad (1)$$

dengan:

\bar{V}_p : skor rata-rata validasi ahli

V_{ai} : skor validasi masing-masing validator

n : jumlah validator

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP IT Al-Fityah Pekanbaru yang berjumlah 150 siswa, sedangkan sampelnya diambil dari kelas VIII B sebanyak 28 siswa. Uji coba dilakukan dalam 8 pertemuan. Pada pertemuan pertama dilaksanakan *pretest*, pertemuan kedua hingga ketujuh adalah pembelajaran dengan pendekatan PMR, dan pada pertemuan kedelapan dilakukan *posttest* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Data hasil tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata, dan *Uji N-Gain*.

Data hasil tes KBTT siswa, baik sebelum (*pretest*) maupun sesudah (*posttest*) pembelajaran, dianalisis dengan membandingkan skor masing-masing. Pembelajaran dilakukan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Peningkatan keterampilan dianalisis melalui perhitungan rata-rata *gain* ternormalisasi (*N-Gain*), sebagaimana dirumuskan oleh (Sukarelawan dkk., 2024), dengan formula sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (2)$$

dengan:

S_{post} : skor *posttest*

S_{pre} : skor *pretest*

S_{maks} : skor maksimal

Peningkatan antara *pretest* dan *posttest* dapat dianalisis melalui Uji *N-Gain* (Harianja dkk., 2024; Nurhayati dkk., 2023). Tabel 4 menunjukkan klasifikasi nilai *N-Gain* tersebut.

Tabel 4. Klasifikasi *N-Gain* Ternormalisasi

Nilai g	Klasifikasi
0,70 – 1,00	Tinggi
0,3 – 0,69	Sedang
0,00 – 0,29	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, peneliti memaparkan hasil analisis dan interpretasi data yang diperoleh dari penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (KBTT) siswa. Rangkaian penelitian dimulai dengan melakukan uji validitas terhadap instrumen tes KBTT, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis temuan dari observasi aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, dan ditutup dengan analisis hasil tes KBTT siswa setelah implementasi pendekatan PMR.

Uji Validitas Tes KBTT

Menurut Salmina & Adyansyah (2017), validitas tes sangat penting untuk memastikan kualitas tes dalam mengukur aspek yang memang seharusnya diukur. Ndiung (2020) menyatakan bahwa sebuah tes dikatakan valid jika soal-soalnya mampu mengukur fakta atau kondisi sebenarnya secara akurat. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal berbentuk uraian. Sebelum dilakukan

uji coba, instrumen tes terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen tes tersebut. Uji validasi dilakukan oleh validator yang merupakan dosen pendidikan matematika. Penilaian oleh validator meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa pada instrumen tes. Tabel 5 menyajikan hasil validasi terhadap instrumen tes yang digunakan.

Tabel 5. Hasil Validasi terhadap Instrumen Tes

No Soal	Materi	Hasil Validasi Soal Tes KBTT dari Ahli				Keterangan
		Kontruksi	Bahasa	Mean	Pesentase	
1	3,73	3,40	3,75	3,63	90,67	Sangat Tinggi
2	3,53	3,40	3,58	3,50	87,58	Sangat Tinggi
3	3,47	3,33	2,92	3,24	81,00	Sangat Tinggi
4	3,47	3,27	3,50	3,41	85,33	Sangat Tinggi
5	3,60	3,47	3,50	3,52	88,08	Sangat Tinggi
6	3,67	3,80	3,25	3,57	89,33	Sangat Tinggi
7	3,60	3,60	3,17	3,46	86,42	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji validitas dari para ahli, seluruh soal yang akan diuji coba memiliki tingkat validitas dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes tersebut layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis siswa.

Peneliti juga melakukan observasi terhadap aktivitas guru selama proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik. Hasil penghitungan lembar observasi aktivitas guru dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Aktivitas Guru

No	Aktivitas yang Diamati	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
1	Kegiatan Pendahuluan	3,50	3,25	3,25	3,88	3,75	4,00
2	Kegiatan Inti	3,50	3,50	3,64	3,50	3,87	3,79
3	Kegiatan Penutup	3,00	3,33	3,67	3,67	4,00	4,00
	Jumlah	10,00	10,08	10,56	11,05	11,62	11,79
	Persentase	83,33	84,00	88,00	92,08	96,83	98,25
	Rata-rata	90,42					

Berdasarkan Tabel 6, Penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam enam pertemuan menunjukkan bahwa aktivitas guru meningkat pada tiap pertemuan. Secara keseluruhan, proses pembelajaran berlangsung dengan baik. Persentase rata-rata aktivitas guru yang diamati adalah 90,42%.

Selama pembelajaran berlangsung, peneliti melakukan observasi terhadap aktivitas yang ditunjukkan oleh siswa. Hasil pengamatan tersebut dituangkan dalam lembar observasi aktivitas siswa. Tabel 7 berikut menampilkan hasil perhitungan yang diperoleh dari observasi aktivitas siswa. Berdasarkan Tabel 7, aktivitas siswa selama enam pertemuan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik menunjukkan peningkatan di setiap pertemuan. Secara keseluruhan, proses pembelajaran berlangsung dengan baik. Persentase rata-rata hasil observasi kegiatan siswa sebesar 83,82%.

Tabel 7. Rekap Data Observasi Kegiatan Siswa

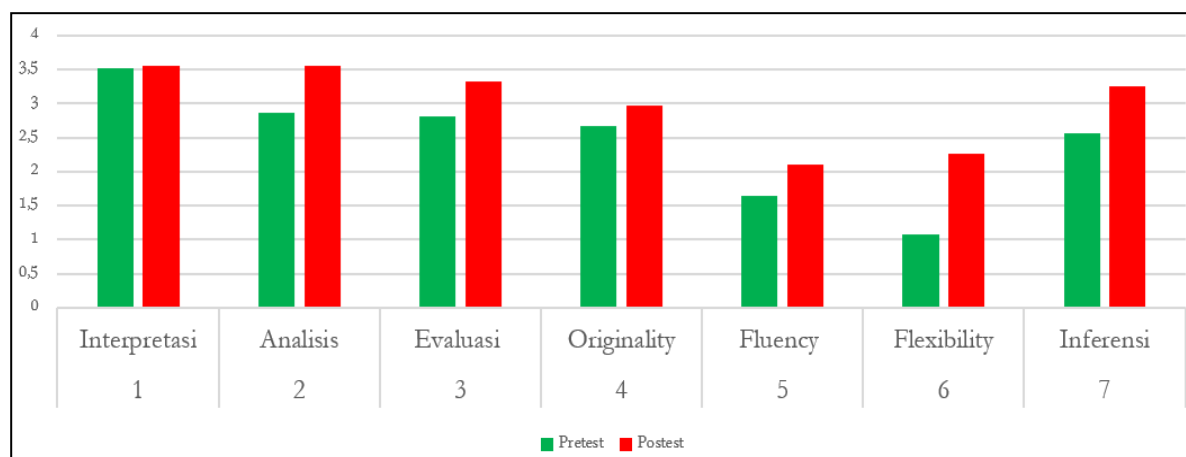
No	Aktivitas yang Diamati	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
1	Kegiatan Pendahuluan	3,10	3,20	3,25	3,40	3,40	3,50
2	Kegiatan Inti	3,00	3,30	3,30	3,50	3,50	3,60
3	Kegiatan Penutup	3,10	3,20	3,20	3,40	3,60	3,80
	Jumlah	9,20	9,70	9,75	10,30	10,50	10,90
	Persentase	76,67	80,83	81,25	85,83	87,50	90,83
	Rata-rata	83,82					

Selanjutnya, peneliti melakukan analisis terhadap data *pretest* dan *posttest*. Analisis deskriptif terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis siswa diperoleh setelah pelaksanaan *posttest*. Hasil evaluasi keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis berdasarkan indikator ditampilkan pada Tabel 8 serta Gambar 2 dan Gambar 3.

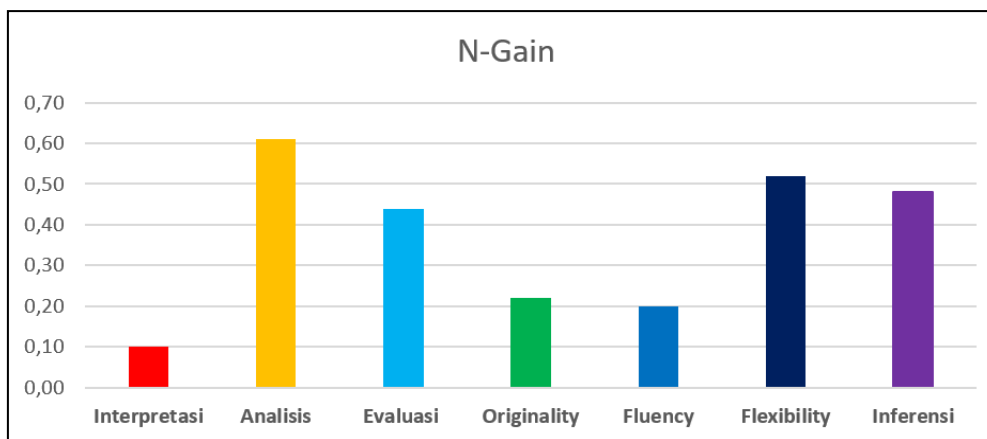
Tabel 8. Analisis Peningkatan KBTT Siswa

No	Indikator KBTT	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Klasifikasi
1	<i>Interpretasi</i>	3,51	3,56	0,10	Rendah
2	<i>Analisis</i>	2,86	3,56	0,61	Sedang
3	<i>Evaluasi</i>	2,81	3,33	0,44	Sedang
4	<i>Originality</i>	2,66	2,96	0,22	Rendah
5	<i>Fluency</i>	1,64	2,11	0,20	Rendah
6	<i>Flexibility</i>	1,07	2,27	0,52	Sedang
7	<i>Inferensi</i>	2,57	3,25	0,48	Sedang
	Rata-rata	2,45	3,01	0,37	Sedang
	Pesentase	61,14	75,14		

Untuk penjelasan lebih rinci, diagram batang pada Gambar 2 berikut dapat dijadikan referensi.



Gambar 2. Diagram Batang KBTT per Indikator



Gambar 3. Grafik Nilai N-Gain per Indikator

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 2, setiap indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis siswa mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator analisis dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,61 (kategori sedang), sedangkan peningkatan terendah pada indikator interpretasi dengan *N-Gain* 0,10 (kategori rendah). Secara keseluruhan, rata-rata peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis berada pada kategori sedang dengan nilai *N-Gain* 0,37. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pendidikan matematika realistik mampu meningkatkan KBTT matematis siswa dalam klasifikasi sedang.

Interpretasi berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi pertanyaan, informasi yang diberikan, dan hubungan antar data. Dalam penelitian ini, siswa dilatih untuk memahami masalah kontekstual dengan bimbingan guru. Hasil *pretest* dan *posttest* keduanya menunjukkan klasifikasi sangat baik, namun peningkatan *N-Gain* rendah karena siswa sudah memiliki kemampuan dasar interpretasi. Analisis meliputi pengenalan hubungan antara pernyataan dan konsep soal, serta pembuatan model matematika yang tepat. Guru memfasilitasi siswa melalui tanya jawab untuk memahami soal. Nilai *N-Gain* sebesar 0,61 menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Evaluasi adalah kemampuan menggunakan strategi yang tepat dan menghitung dengan benar. Siswa berlatih menyelesaikan soal secara lengkap dan melakukan evaluasi antar teman. *N-Gain* 0,44 menunjukkan peningkatan sedang.

Originality menilai kemampuan siswa memberikan jawaban dan proses perhitungan secara orisinal. Guru mendorong siswa menyelesaikan masalah dengan cara sendiri, namun *N-Gain* 0,22 termasuk rendah karena sebagian besar siswa masih menggunakan cara yang umum. *Fluency* adalah kemampuan menghasilkan lebih dari satu ide relevan dalam menyelesaikan masalah. Pendekatan PMR memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai solusi, namun peningkatan *N-Gain* hanya 0,20 (rendah), menunjukkan siswa belum mampu menghasilkan banyak gagasan.

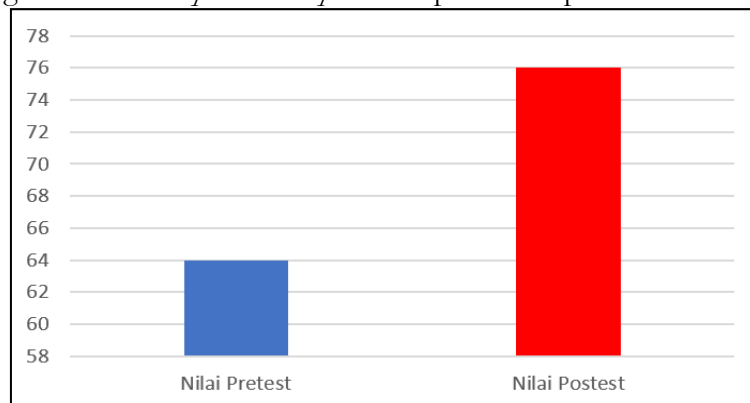
Flexibility mengacu pada kemampuan menyajikan konsep dengan berbagai cara. Guru mendorong siswa mengembangkan strategi pemecahan masalah yang bervariasi sesuai karakteristik PMR. *N-Gain* 0,52 (sedang) menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam menghasilkan gagasan yang variatif. *Inferensi* adalah kemampuan menarik kesimpulan secara tepat. Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan konsep dan prosedur yang dipelajari. *N-Gain* 0,48 menunjukkan peningkatan sedang.

Selanjutnya, data hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 4 berikut. Berdasarkan Tabel 9, rata-rata skor *pretest* adalah 64,46, sedangkan rata-rata skor *posttest* meningkat menjadi 76,14.

Tabel 9. Data *Pretest* dan *Posttest* Siswa

No	Nilai	Xmin	Xmaks	Rata-rata	SD
1	Nilai <i>Pretest</i>	17	80	64,46	12,67
2	Nilai <i>Posttest</i>	28	92	76,14	13,74

Perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Uji Normalitas Data Tes KBTT *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Selanjutnya dilakukan analisis data secara inferensial yang diawali dengan pengujian prasyarat, yaitu uji normalitas terhadap data *pretest* dan *posttest*. Hasil uji normalitas tersebut disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Normalitas Data Tes KBTT Siswa

	N	Rata-rata	Kv-Smirnov	So-Wilk	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	28	64,46	0,00	0,00	Data KBTT matematis siswa tidak berdistribusi normal
<i>Posttest</i>	28	76,14	0,00	0,00	

Berdasarkan tabel 9. diperoleh taraf signifikansi *pretest* 0,000 dan *posttest* 0,00, maka $p < \alpha = 0,00$. Hal ini menjelaskan bahwa data tersebut berdistribusi tidak normal.

Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data Tes KBTT *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Karena data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non-parametrik menggunakan uji Mann-Whitney. Hasil dari uji tersebut disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Man Whitney Data Tes KBTT Siswa

	N	Sig (2-tailed)
<i>Pretest & Posttest</i>	56	0,000

Berdasarkan Tabel 11, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 untuk data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir tingkat tinggi (KBTT) matematis. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi ($p < \alpha = 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan KBTT siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR).

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) memberikan dampak positif dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi matematis, sejalan dengan penelitian Pangestika & Cahyaningsih (2021) yang menyatakan ada relevansi antara pendekatan PMR dengan KBTT pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dalam proses pembelajaran

terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (KBTT) siswa dalam matematika. Efektivitas ini terlihat dari perolehan skor *N-Gain* yang menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 0,37 pada indikator KBTT, yang dikategorikan dalam tingkat sedang. Selain itu, pengujian secara inferensial dengan menggunakan *uji Mann-Whitney* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang lebih kecil dari batas signifikansi 0,05 ($p < \alpha$). Hasil ini menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan KBTT siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran berbasis PMR. Dengan demikian, temuan ini mempertegas bahwa pendekatan PMR memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

REFERENSI

- Abdullah Sani, R. (2019). *Pembelajaran Berbasis Hots Edisi Revisi: Higher Order Thinking Skills*. Tangerang: Tira Smart.
- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.117>
- Agustina, L. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 4 Sipirok Kelas VII Melalui Pendekatan Matematika Realistik (PMR). *Eksakta: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v1i1.%p>
- Aini, K. (2017). Penerapan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dalam Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika siswa Sekolah Dasar. *Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 1(1), 18–27.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Azhari, A. (Azhari), & Somakim, S. (Somakim). (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin III. *Jurnal Pendidikan Matematika Srinwijaya*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.22342/jpm.8.1.992.1-12>
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: Ascd.
- Budiarta, K., Harahap, M., & Mailani, E. (2018). Potret Implementasi Pembelajaran Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 6(2), 102–111.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Evi, S. (2011). Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa di Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Edisi Khusus*(2), 154–163.
- Febriyanti, C., & Irawan, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Pembelajaran Matematika Realistik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 31–41.
- Hadi, S. (2017). *Pendidikan Matematika Realistik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Harianja, M., Yusup, M., & Siahaan, S. M. (2024). Uji N-Gain pada Efektivitas Penggunaan Game dengan Strategi SGQ untuk Meningkatkan Berpikir Komputasi dalam Literasi Energi. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial dan Sains*, 13(2), 304–310. <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.25168>

- Hasniati, H., Jais, E., & Herlawan, H. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Tomia. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 6(2), 133–139. <https://doi.org/10.55340/japm.v6i2.268>
- Hasyim, M., & Andreina, F. K. (2019). Analisis High Order Thinking Skill (HOTS) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(1), 55–64. <https://doi.org/10.24853/fbc.5.1.55-64>
- Heldawati, H., Yulianti, D., & Nurhanurawati. (2023). Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(2), 356–363. <https://doi.org/10.33394/jtp.v8i2.6461>
- Herdiansyah, F., & Purwanto, S. E. (2022). Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas II pada Materi Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7496–7502. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3525>
- Hidayanti, D., As'ari, Abdur R., & Chandra, T. D. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas IX pada Materi Kesebangunan. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 12, 276–285.
- Holisin, I. (2007). Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 5(3), 1–68.
- Kharismayanda, M., & Risnawati. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 7(1), 001–010. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i1.25840>
- Lubis, F. F., Nurdin, E., & Fitri, I. (2023). Pembelajaran Ethno-RME Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 6(3), 277–284. <https://doi.org/10.24014/juring.v6i3.25754>
- Malik, R. F., Riafadilah, A., & Rahayu, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Basica*, 3(2), 39–50. <https://doi.org/10.37680/basic.v3i2.4173>
- Marlina, D., Imamuddin, M., Isnaniah, I., & Rahmat, T. (2023). Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thingking Skills (HOTS) Matematika Terintegrasi Islam. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 6(4), 401–410. <https://doi.org/10.24014/juring.v6i4.26452>
- Muhtadi, D., & Sukirwan. (2017). Implementasi Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik dan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6o1.424>
- Muzaki, A., Wahyudi, E., & Bora, N. I. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas XI IPA SMA Seminari Sinar Buana Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Sumba*, 1(2), 130–138.
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi pada Berpikir Tingkat Tinggi. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(1), 94–111. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- Nugroho, R. A. (2018). *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan Soal-soal)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

- Nurhayati, H., Handayani, L., & Widiarti, N. (2023). Keefektifan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa pada Pelajaran IPS Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1716–1723. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.5384>
- Pangestika, R. R., & Cahyaningsih, U. (2021). Relevansi Realistic Mathematics Education (RME) dengan Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Fundadikdas: Fundamental Pendidikan Dasar*, 4(3), 341–348. <https://doi.org/10.12928/fundadikdas.v4i3.4780>
- Pasaribu, L. H., & Hasanah, D. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Efficacy Siswa melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Eduscience*, 9(3), 698–706. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i3.3433>
- Pertiwi, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMK pada Materi Matriks. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(1), 793–801.
- Rachmi, C. N., Suhartati, S., & Hidayat, M. (2024). Validitas Modul Ajar dan LKPD Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik dengan Konteks Islami pada Materi Statistika. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 7(3), 221–228. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i3.25626>
- Rahmawati, F. (2013). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Realistik Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Semirata*, 225–238.
- Ramadhani, M. H., & Caswita, C. (2017). Pembelajaran Realistic Mathematic Education Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 265–272.
- Rohim, D. C. (2019). Strategi Penyusunan Soal Berbasis Hots pada Pembelajaran Matematika SD. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 4(4), 436–446. <https://doi.org/10.28926/briliant.v3i4.374>
- Salmina, M., & Adyansyah, F. (2017). Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh. *Numeracy*, 4(1), 37–47. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v4i1.250>
- Sani, R. A. (2021). *Pembelajaran Berorientasi AKM: Asesmen Kompetensi Minimum*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Sartika, I. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pendekatan Matematika Realistik di Sekolah Dasar. *Ar-Riyah: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 101. <https://doi.org/10.29240/jpd.v3i2.1151>
- Shofiah, S., Lukito, A., Yuli, T., & Siswono, E. (2018). Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajaran Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Topik Trigonometri. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 54–62. <https://doi.org/10.15294/kreano.v9i1.9856>
- Situmorang, A., Napitupulu, E., & Wahyuningrum, E. (2023). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik dan Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V SD. *JTP: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.24114/jtp.v16i1.44816>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Yogyakarta: Suryacahya.
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189–197. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10631>

- Ulaimi, Muhammad, I., & Isfayani, E. (2021). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Negeri 1 Dewantara. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 1(1), 55–64. <https://doi.org/10.29103/jpmm.v1i1.4725>
- Utami, I. N., & Fitri, I. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 6(4), 411–420. <https://doi.org/10.24014/juring.v6i4.22837>
- William, W., & Hita, H. (2019). Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan PowerPoint Menggunakan Quasi-Experiment One-Group Pretest-Posttest. *Jurnal Sifo Mikroskil*, 20(1), 71–80. <https://doi.org/10.55601/jsm.v20i1.650>