

## Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika: Studi Eksperimentasi PMRI di Kelas VII SMP Negeri 3 Tondano

Alfirawati Lumahu<sup>1</sup>, Anetha L. F. Tilaar<sup>2</sup>, Santje M. Salajang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95616, Indonesia

Email: lumahuira@gmail.com



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1245>

### ARTICLE INFO

Article history

*Received: 4 Juny 2025*

*Revised: 9 Juny 2025*

*Accepted: 18 Juny 2025*

### Kata kunci

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia; Hasil Belajar Matematika; Bentuk Aljabar; Pendekatan Kontekstual; Siswa Sekolah Menengah

### Keywords

Indonesian Realistic Mathematics Education; Mathematics Learning Outcomes; Algebraic Forms; Contextual Approach; High School Students.



### ABSTRACT

Hasil belajar matematika yang rendah pada siswa sekolah menengah pertama menjadi perhatian utama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu pendekatan yang diyakini mampu menjawab tantangan tersebut adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia, yang menekankan penggunaan masalah kontekstual dan partisipasi aktif siswa dalam membangun pemahaman matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pendekatan tersebut dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bentuk aljabar. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain post-test only control group, melibatkan dua kelas VII di SMP Negeri 3 Tondano, masing-masing sebagai kelompok eksperimen dan kontrol. Instrumen utama berupa tes hasil belajar diberikan setelah perlakuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok yang diajar dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia memiliki skor rata-rata lebih tinggi (85,8) dibandingkan kelompok kontrol (74,2), dengan hasil uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Diskusi lebih lanjut menekankan bahwa keberhasilan pendekatan ini ditunjang oleh penggunaan konteks nyata, model matematis siswa, interaktivitas, dan suasana belajar yang bermakna. Temuan ini memperkuat argumentasi bahwa pembelajaran kontekstual mampu mengembangkan pemahaman konsep secara lebih mendalam dan membangun motivasi belajar siswa. Pendekatan ini sangat relevan dengan Kurikulum Merdeka dan dapat menjadi rujukan dalam praktik pedagogis di tingkat sekolah menengah. Penelitian ini merekomendasikan perluasan aplikasi dan eksplorasi lanjutan terhadap pendekatan ini dalam konteks dan materi yang berbeda.

Low mathematics learning outcomes in junior high school students are a major concern in efforts to improve the quality of education in Indonesia. One of the approaches that is believed to be able to answer these challenges is Indonesian Realistic Mathematics Education, which emphasizes the use of contextual problems and the active participation of students in building mathematical understanding. This study aims to examine the effectiveness of this approach in improving student learning outcomes in algebraic form materials. The method used was a pseudo-experiment with a post-test only control group design, involving two classes VII at SMP Negeri 3 Tondano, each as an experimental and control group. The main instrument in the form of a learning outcome test was given after treatment. The results of the analysis showed that the group taught with the Indonesian Realistic Mathematics Education approach had a higher average score (85.8) than the control group (74.2), with the results of the t-test showing a statistically significant difference. Further discussion emphasized that the use of real context underpins the success of this approach, students' mathematical models, interactivity, and a meaningful learning atmosphere. These findings strengthen the argument that contextual learning is able to develop a deeper understanding of concepts and build student learning motivation. This approach is very relevant to the Independent Curriculum and can be a reference in pedagogical practice at the secondary school level. This

study recommends the expansion of applications and further exploration of this approach in different contexts and materials.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Alfirawati Lumahu, et al (2025) Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika: Studi Eksperimentasi PMRI di Kelas VII SMP Negeri 3 Tondano, 3(4). 4546-4556  
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1245>

## PENDAHULUAN

Pendidikan memainkan peran strategis dalam membentuk kualitas sumber daya manusia yang berdaya saing dan berintegritas. Dalam konteks globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat, pendidikan tidak hanya menjadi alat untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga sebagai wahana untuk menumbuhkembangkan potensi intelektual, emosional, dan sosial peserta didik (Amir, 2014; Mangelep dkk., 2024). Proses pendidikan yang berlangsung di sekolah bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang optimal melalui aktivitas pembelajaran yang sistematis dan bermakna (Domu & Mangelep, 2019; Judijanto dkk., 2024). Dalam implementasinya, hasil belajar menjadi indikator penting dalam mengevaluasi efektivitas proses pembelajaran yang berlangsung di ruang kelas (Domu & Mangelep, 2020; Kalengkongan dkk., 2021; Kumesan dkk., 2023). Hasil belajar mencakup tiga ranah utama, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik (Mohamad, 2014; Domu & Mangelep, 2023). Oleh karena itu, keberhasilan proses belajar mengajar sangat ditentukan oleh kualitas strategi pembelajaran yang digunakan.

Matematika sebagai mata pelajaran inti di semua jenjang pendidikan memiliki peran fundamental dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa di Indonesia masih berada pada tingkat yang mengkhawatirkan (Sulistyaningsih dkk., 2018; Domu dkk., 2023; Mangelep dkk., 2024). Rendahnya hasil belajar matematika menjadi salah satu indikator lemahnya pencapaian tujuan pembelajaran matematika secara menyeluruh (Sulistyaningsih & Mangelep, 2019; Domu dkk., 2023). Hasil survei nasional dan internasional, seperti Programme for International Student Assessment (PISA), menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia secara konsisten berada di bawah rata-rata negara-negara OECD (Sulistyaningsih dkk., 2022; Domu & Mangelep, 2023). Beberapa faktor yang memengaruhi rendahnya hasil belajar ini antara lain adalah pendekatan pembelajaran yang kurang relevan dengan konteks siswa, minimnya keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, serta dominannya peran guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam kelas (Parnawi, 2019; Lohonauman dkk., 2023; Domu & Mangelep, 2024).

Hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 3 Tondano mengindikasikan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru. Guru cenderung menyampaikan materi secara ekspositori tanpa memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk mengeksplorasi, berdiskusi, dan membangun pengetahuannya sendiri. Pendekatan ini menjadikan siswa sebagai penerima informasi pasif yang tidak memiliki kesempatan untuk terlibat dalam proses pembelajaran secara aktif dan bermakna. Akibatnya, pemahaman konseptual siswa terhadap materi matematika, khususnya bentuk aljabar, menjadi dangkal dan kurang aplikatif. Hal ini diperparah dengan kecenderungan siswa yang tidak mampu menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan nyata, sehingga menurunkan motivasi dan prestasi belajar mereka.

Permasalahan rendahnya hasil belajar siswa dalam matematika, khususnya pada materi bentuk aljabar, memerlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual (Domu dkk., 2024). Pembelajaran matematika yang efektif harus dapat menjembatani pemahaman siswa antara konsep abstrak dan pengalaman nyata yang mereka alami (Eggen & Kauchaj, 2012). Oleh karena itu, muncul kebutuhan untuk mengintegrasikan pendekatan yang mampu mengaktifkan proses konstruksi pengetahuan oleh siswa secara mandiri maupun kolaboratif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (Mangelep, 2017).

PMRI merupakan adaptasi dari Realistic Mathematics Education (RME) yang dikembangkan di Belanda oleh Freudenthal (Manambing dkk., 2018). Pendekatan ini menekankan bahwa matematika

adalah aktivitas manusia yang harus dimulai dari konteks nyata dan dekat dengan kehidupan siswa (Lestari, 2015, Mangelep, 2017). Dalam PMRI, pembelajaran dimulai dari masalah kontekstual yang dapat dimatematisasi oleh siswa, lalu dilanjutkan ke bentuk formal matematika melalui proses guided reinvention dan progressive mathematization (Mangelep & Kaunang, 2018). Pendekatan ini menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam pembelajaran, di mana mereka diberi kesempatan untuk membangun sendiri pengetahuannya matematika melalui eksplorasi, diskusi, dan refleksi (Mangelep dkk., 2020).

Karakteristik PMRI yang mengedepankan penggunaan masalah kontekstual, model matematika buatan siswa, kontribusi individual, interaktivitas sosial, dan keterkaitan antar konsep matematika menjadikan pendekatan ini sangat sesuai untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa (Mangelep dkk., 2023). Selain itu, PMRI juga dianggap mampu meningkatkan motivasi belajar karena proses pembelajarannya menyenangkan dan relevan dengan kehidupan siswa sehari-hari (Wijaya, 2012; Mangelep dkk., 2024). Dalam konteks materi bentuk aljabar, pendekatan PMRI dapat membantu siswa memahami konsep abstrak seperti variabel, koefisien, dan konstanta melalui permasalahan nyata yang mereka hadapi, seperti perhitungan dalam jual beli atau pengelolaan barang dagangan (Mangelep dkk., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas pendekatan PMRI dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Misalnya, penelitian oleh M. Sigit Widodo di SMP Negeri 1 Maduran-Lamongan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan PMRI pada materi lingkaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Penelitian tersebut menggunakan desain “one shot case study” dan menemukan bahwa aktivitas siswa tinggi dan hasil belajar secara klasikal mencapai ketuntasan sebesar 81,5%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan PMRI tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan bermakna.

Meskipun demikian, sebagian besar studi tentang PMRI masih terbatas pada materi-materi tertentu seperti geometri dan aritmetika, dan belum banyak yang secara eksplisit mengeksplorasi efektivitas PMRI dalam materi bentuk aljabar di kelas VII SMP. Selain itu, studi-studi sebelumnya umumnya lebih menekankan pada aspek proses pembelajaran, sementara analisis kuantitatif terhadap hasil belajar siswa secara komparatif masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk melakukan penelitian eksperimental yang menguji secara empiris efektivitas PMRI dibandingkan pendekatan pembelajaran langsung, khususnya pada materi bentuk aljabar yang dikenal abstrak dan menantang bagi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengkaji apakah pendekatan PMRI dapat menghasilkan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan pembelajaran langsung pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Tondano. Fokus penelitian ini terletak pada pembelajaran bentuk aljabar karena topik ini merupakan dasar penting dalam matematika tingkat menengah dan memiliki relevansi tinggi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini dirancang dalam bentuk eksperimen kuasi dengan desain post-test only control group design, yang memungkinkan perbandingan langsung antara dua kelompok perlakuan yang berbeda.

Dengan mempertimbangkan temuan-temuan dari literatur sebelumnya dan permasalahan yang dihadapi di lapangan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis terhadap pengembangan model pembelajaran matematika di Indonesia. Studi ini juga memberikan justifikasi empiris terhadap efektivitas PMRI sebagai pendekatan yang tidak hanya bersifat kontekstual, tetapi juga mampu meningkatkan pencapaian belajar siswa. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan oleh guru sebagai dasar dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih bermakna, dan oleh pengambil kebijakan pendidikan dalam merumuskan strategi peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental*), yang bertujuan untuk menguji efektivitas pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap hasil belajar siswa pada materi bentuk aljabar. Penelitian eksperimen dianggap sesuai karena memungkinkan peneliti untuk memberikan perlakuan secara langsung dan mengamati pengaruhnya terhadap variabel dependen, yakni hasil belajar matematika. Secara khusus, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan hasil

belajar siswa antara kelompok yang diajar menggunakan pendekatan PMRI dan kelompok yang diajar menggunakan pendekatan pembelajaran langsung.

Lokasi penelitian ditetapkan di SMP Negeri 3 Tondano, yang berlokasi di Kelurahan Tataaran I, Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Pemilihan sekolah ini dilandaskan pada kondisi pembelajaran yang masih didominasi pendekatan konvensional dan belum mengimplementasikan PMRI dalam proses pembelajarannya. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 3 Tondano tahun ajaran 2023/2024, yang terdiri dari dua kelas paralel. Sampel penelitian dipilih secara purposif, dengan melibatkan kelas VII-A sebagai kelompok kontrol dan kelas VII-B sebagai kelompok eksperimen. Masing-masing kelas terdiri atas 15 siswa, sehingga total peserta dalam penelitian ini adalah 30 siswa.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Post-test Only Control Group Design*, di mana hanya dilakukan pengukuran hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Desain ini terdiri dari dua kelompok: kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan dengan pendekatan PMRI, dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan langsung. Format desain ini disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian Post-test Only Control Group Design

Grup	Perlakuan (Treatment)	Post-test
E	X (Pendekatan PMRI)	O <sub>1</sub>
K	– (Pembelajaran Langsung)	O <sub>2</sub>

Keterangan:

E = Kelas Eksperimen

K = Kelas Kontrol

X = Perlakuan menggunakan pendekatan PMRI

O<sub>1</sub> dan O<sub>2</sub> = Hasil tes belajar setelah perlakuan diberikan

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa, yang secara konseptual didefinisikan sebagai capaian belajar siswa dalam ranah kognitif setelah melalui proses pembelajaran. Hasil belajar diukur melalui skor tes objektif (berbentuk pilihan ganda) yang disusun berdasarkan indikator kompetensi yang tertuang dalam Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) sesuai Kurikulum Merdeka.

Instrumen penelitian terdiri atas empat komponen utama, yaitu ATP, modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan tes hasil belajar. ATP digunakan sebagai kerangka pengembangan tujuan pembelajaran yang menjadi acuan penyusunan materi dan aktivitas pembelajaran. Modul ajar dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip PMRI, dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran kontekstual yang melibatkan konstruksi pengetahuan secara aktif oleh siswa. LKS digunakan untuk mengarahkan kegiatan eksplorasi siswa terhadap permasalahan nyata dalam konteks aljabar. Sementara itu, tes hasil belajar disusun dalam bentuk objektif pilihan ganda yang mengukur pemahaman siswa terhadap materi bentuk aljabar, mencakup unsur-unsur aljabar, penjumlahan dan pengurangan suku sejenis, serta penerapan aljabar dalam konteks sehari-hari.

Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar yang diberikan kepada kedua kelompok setelah perlakuan selesai. Prosedur ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran objektif mengenai capaian siswa pasca pembelajaran dengan dua pendekatan yang berbeda. Tes yang digunakan telah melalui proses validasi isi dan uji coba untuk memastikan kesesuaian dan tingkat kesulitan soal.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan Uji Liliefors dengan taraf signifikansi 0,05, sedangkan uji homogenitas dilakukan dengan Uji Fisher. Setelah prasyarat terpenuhi, data dianalisis menggunakan uji-t independen (*independent sample t-test*) untuk menguji signifikansi perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Pengambilan keputusan didasarkan pada perbandingan antara nilai thitung dan ttabel. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara dua kelompok perlakuan.

Melalui metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran empiris yang valid dan dapat diandalkan mengenai pengaruh pendekatan PMRI terhadap hasil belajar siswa pada materi bentuk aljabar. Pendekatan metodologis yang terstruktur juga memungkinkan replikasi dalam konteks pembelajaran matematika lain di tingkat pendidikan dasar dan menengah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

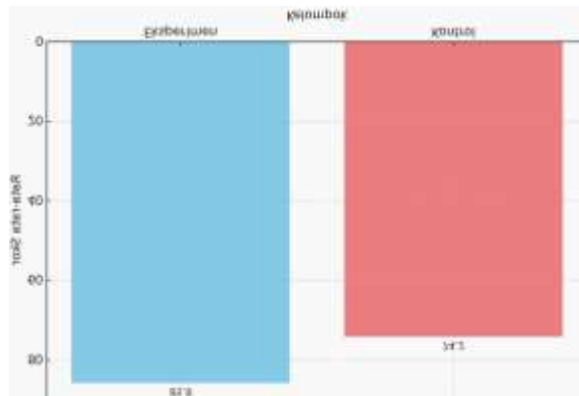
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII pada materi bentuk aljabar. Hasil penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas penerapan PMRI dalam meningkatkan capaian akademik siswa dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran langsung yang umum digunakan. Analisis dilakukan terhadap data hasil posttest dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan PMRI, dan kelompok kontrol yang diajar dengan pendekatan konvensional.

Berdasarkan hasil deskriptif awal, diketahui bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Tabel 1 menunjukkan data deskriptif yang mencakup jumlah siswa, skor minimum, skor maksimum, nilai rata-rata, standar deviasi, dan varians untuk kedua kelompok.

Tabel 1. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

No	Keterangan	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1	Jumlah Siswa	15	15
2	Skor Minimum	76	60
3	Skor Maksimum	95	87
4	Rata-rata	85,80	74,20
5	Standar Deviasi	6,91	7,56
6	Varians	47,74	57,17

Dari data tersebut terlihat bahwa selisih rata-rata antara dua kelompok mencapai lebih dari 11 poin, dengan kelompok eksperimen mencatat rata-rata 85,80, sedangkan kelompok kontrol hanya 74,20. Gambar di bawah ini memberikan representasi visual perbandingan tersebut.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Matematika antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Visualisasi ini memperkuat temuan bahwa siswa yang diajar menggunakan pendekatan PMRI memiliki pencapaian yang lebih tinggi dalam tes akhir dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memenuhi asumsi statistik untuk analisis inferensial, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas.

Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Liliefors. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai  $L_{hitung}$  untuk kelompok eksperimen adalah 0,137188 dan untuk kelompok kontrol adalah 0,191202. Kedua nilai ini lebih kecil dari nilai  $L_{tabel}$  sebesar 0,220 pada taraf signifikansi 0,05, yang mengindikasikan bahwa data dari kedua kelompok berdistribusi normal. Informasi ini dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas Data Hasil Posttest Siswa

Keterangan	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
$L_{hitung}$	0,137188	0,191202
$L_{tabel} (\alpha = 0,05)$	0,220	0,220

Kesimpulan	Normal	Normal
------------	--------	--------

Selanjutnya, untuk mengetahui kesamaan varians antara dua kelompok, dilakukan uji homogenitas menggunakan Uji Fisher. Hasil uji menunjukkan bahwa  $F_{hitung}$  adalah 1,1974, yang lebih kecil dari  $F_{tabel}$  sebesar 2,4837 pada derajat bebas masing-masing 14. Dengan demikian, varians kedua kelompok dapat dianggap homogen.

Setelah uji prasyarat terpenuhi, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t (independent samples t-test) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  adalah 4,39, sementara  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah 1,71. Karena  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Temuan ini mendukung berbagai studi sebelumnya yang menekankan keunggulan pendekatan PMRI dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa. PMRI menempatkan siswa sebagai subjek belajar aktif, dengan menitikberatkan pada pemecahan masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan nyata siswa (Wijaya, 2012). Dalam pembelajaran bentuk aljabar, pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengaitkan simbol-simbol abstrak dengan situasi nyata, sehingga meningkatkan makna belajar dan mengurangi beban kognitif abstraksi (Lestari, 2015).

Pendekatan PMRI juga mengakomodasi prinsip pembelajaran konstruktivisme, di mana siswa membangun sendiri pengetahuan mereka melalui proses eksplorasi dan diskusi (Hartono, 2014, p. 3). Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan soal berbasis kontekstual, baik secara individu maupun kelompok, sebagaimana tercermin dalam penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dirancang untuk memicu proses guided reinvention. Dengan demikian, siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga memahami alasan di balik setiap langkah penyelesaian.

Selanjutnya, suasana pembelajaran dalam kelompok eksperimen yang berbasis PMRI cenderung lebih interaktif dan menyenangkan. Pendekatan ini memungkinkan munculnya keberagaman strategi penyelesaian masalah yang dihargai secara positif oleh guru, sehingga meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi belajar siswa. Sebagaimana dikemukakan oleh Freudenthal dalam kerangka pendidikan matematika realistik, proses belajar seharusnya memfasilitasi siswa untuk “menemukan kembali” matematika melalui pengalaman mereka sendiri, bukan sekadar menerima konsep dari guru sebagai otoritas tunggal (Lestari, 2015).

Dalam praktiknya, siswa yang belajar dengan PMRI mampu menjawab soal dengan argumentasi yang lebih baik, menunjukkan kemampuan berpikir kritis, serta dapat menjelaskan solusi secara lisan dalam diskusi kelas. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan PMRI tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga mengembangkan dimensi afektif dan sosial-emosional dalam pembelajaran matematika, seperti keberanian berpendapat dan kerja sama.

Sementara itu, siswa yang berada dalam kelompok kontrol lebih terbatas ruang partisipasinya, karena pembelajaran berpusat pada guru yang menyampaikan materi secara linear dan prosedural. Pembelajaran langsung cenderung menekankan pada latihan soal dan pemberian informasi tanpa mengaitkan konsep dengan realitas kehidupan siswa. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menginternalisasi konsep aljabar, sebagaimana terlihat dari rendahnya rata-rata skor dan besarnya variabilitas hasil belajar dalam kelompok tersebut.

Secara pedagogis, perbedaan antara kedua pendekatan tersebut terletak pada paradigma belajar: PMRI berpijak pada pengalaman belajar yang bermakna (meaningful learning), sedangkan pendekatan langsung lebih cenderung mencerminkan rote learning. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, di mana pembelajaran diferensiasi dan penguatan kompetensi menjadi fokus utama, temuan ini menunjukkan bahwa PMRI merupakan pendekatan yang relevan dan efektif untuk diterapkan di sekolah.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat argumentasi teoretis bahwa penerapan pendekatan kontekstual yang berbasis pengalaman nyata siswa mampu meningkatkan kualitas hasil belajar matematika, khususnya dalam pembelajaran materi bentuk aljabar. Data empiris yang diperoleh menunjukkan bahwa pendekatan PMRI tidak hanya layak secara teoretis, tetapi juga berdampak positif secara signifikan dalam konteks pembelajaran di kelas nyata.

Temuan utama dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi bentuk aljabar di kelas VII SMP Negeri 3 Tondano. Perbedaan rata-rata nilai posttest antara

kelompok eksperimen dan kelompok kontrol cukup mencolok, yaitu 85,8 dibandingkan dengan 74,2, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1 dan divisualisasikan dalam Gambar 1. Hasil ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika yang berbasis pada pendekatan realistik memberikan dampak yang positif terhadap ketercapaian kognitif siswa. Dalam diskursus pembelajaran matematika kontemporer, hal ini sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila dimulai dari pengalaman konkret yang dekat dengan kehidupan peserta didik (Lestari, 2015).

Efektivitas PMRI dalam penelitian ini dapat ditinjau dari beberapa karakteristik mendasarnya yang telah dijelaskan oleh Wijaya (2012), yaitu penggunaan konteks, model sebagai jembatan matematisasi, kontribusi siswa, interaktivitas sosial, dan keterkaitan antar konsep. Penggunaan masalah kontekstual dalam kegiatan awal pembelajaran terbukti mendorong motivasi dan partisipasi aktif siswa, karena mereka dapat menghubungkan konsep abstrak aljabar dengan situasi nyata yang mereka kenali. Dengan demikian, PMRI menjawab tantangan pedagogis dalam mengatasi hambatan abstraksi yang sering dialami siswa pada topik-topik simbolik seperti bentuk aljabar.

Siswa dalam kelompok eksperimen tidak hanya menunjukkan hasil yang lebih tinggi secara kuantitatif, tetapi juga tampak lebih terlibat dalam proses pembelajaran secara emosional dan sosial. Hal ini tercermin dari interaksi siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual dan dalam berdiskusi mencari berbagai strategi penyelesaian. Sejalan dengan pernyataan Hartono (2014), PMRI menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam proses konstruksi pengetahuan matematisnya. Alih-alih menjadi penerima informasi yang pasif, siswa secara aktif mengonstruksi pemahaman mereka melalui eksplorasi, refleksi, dan komunikasi ide matematis. Strategi pembelajaran seperti ini relevan dengan pendekatan konstruktivisme yang telah banyak didukung oleh penelitian dalam bidang pendidikan matematika.

Selain aspek konseptual, keunggulan PMRI juga tampak dalam aspek afektif pembelajaran. Suasana pembelajaran dalam kelompok eksperimen lebih interaktif dan menyenangkan, yang pada gilirannya menurunkan kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) dan meningkatkan rasa percaya diri siswa. Sebagaimana dikemukakan oleh Freudenthal, matematika bukanlah kumpulan aturan dan rumus yang harus dihafal, melainkan aktivitas manusia yang bersifat kreatif dan aplikatif. Oleh karena itu, ketika matematika dipresentasikan dalam bentuk yang kontekstual dan relevan, siswa akan lebih mudah memahaminya serta merasa memiliki kontrol terhadap proses belajarnya (Lestari, 2015).

Salah satu penjelasan terhadap efektivitas PMRI dalam meningkatkan hasil belajar dapat dilihat dari keterlibatan siswa dalam proses kematematikaan progresif (*progressive mathematization*). Dalam pendekatan ini, siswa diajak untuk mengembangkan model informal terhadap suatu masalah kontekstual, kemudian secara bertahap mengabstraksikannya ke dalam konsep dan prosedur matematis yang lebih formal. Proses ini menumbuhkan pemahaman yang mendalam dan tahan lama karena siswa belajar dengan membangun relasi, bukan menghafal prosedur. Model-model yang dikembangkan siswa bertindak sebagai jembatan antara dunia nyata dan dunia abstrak matematika, sebagaimana dinyatakan dalam prinsip *guided reinvention* yang menjadi inti dari PMRI.

Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh M. Sigit Widodo, yang menunjukkan bahwa PMRI efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di SMP, khususnya pada materi lingkaran. Studi tersebut menemukan bahwa aktivitas siswa meningkat dan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai 81,5% skripsi\_alfirawatilumahu. Hal yang serupa juga diamati dalam penelitian ini, di mana siswa yang belajar menggunakan PMRI memperlihatkan performa akademik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran langsung. Keberhasilan ini menggarisbawahi relevansi PMRI sebagai pendekatan yang tidak hanya teoritis, tetapi juga aplikatif dalam konteks kelas nyata.

Meskipun pembelajaran langsung juga memiliki kelebihan dalam hal efisiensi dan kejelasan struktur materi, namun dalam konteks pembelajaran bentuk aljabar yang memerlukan pemahaman konsep mendalam, pendekatan ini tampak kurang mampu mendorong keterlibatan kognitif siswa secara optimal. Siswa dalam kelompok kontrol cenderung mengandalkan prosedur mekanis tanpa pemahaman konseptual yang kuat. Hal ini sesuai dengan pandangan Eggen & Kauchak (2012), bahwa pembelajaran langsung lebih cocok untuk penguasaan keterampilan dasar dan informasi deklaratif yang terstruktur dengan baik, tetapi tidak selalu efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka yang diterapkan di SMP Negeri 3 Tondano, hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan PMRI sangat sejalan dengan prinsip *student-centered learning* yang ditekankan dalam kebijakan pendidikan nasional saat ini. ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) yang

digunakan dalam penelitian ini mengintegrasikan capaian pembelajaran, karakteristik siswa, dan kebutuhan konteks lokal, sehingga memungkinkan PMRI untuk diimplementasikan secara optimal. Modul ajar dan LKS yang dikembangkan berdasarkan pendekatan ini tidak hanya memperkuat capaian kognitif, tetapi juga mengembangkan nilai-nilai karakter seperti kemandirian, kolaborasi, dan tanggung jawab.

Sebagaimana ditunjukkan dalam hasil uji hipotesis yang menghasilkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 4,39 dan lebih besar dari  $t_{tabel}$  (1,71), maka dapat dikatakan bahwa perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bukan terjadi secara kebetulan, tetapi merupakan hasil dari perlakuan yang diberikan. Hal ini menunjukkan validitas internal dari desain eksperimen yang digunakan. Uji normalitas dan homogenitas yang telah dipenuhi sebelumnya juga memastikan bahwa data memenuhi asumsi statistik untuk analisis inferensial, meningkatkan keandalan interpretasi hasil.

Dari perspektif implementasi, keberhasilan PMRI dalam konteks ini juga memberikan pelajaran penting bagi guru matematika di tingkat SMP. Penggunaan konteks lokal yang relevan dengan kehidupan siswa, seperti contoh-contoh tentang perdagangan, pengangkutan barang, atau aktivitas sehari-hari lainnya, membantu siswa memahami bahwa matematika bukanlah sesuatu yang abstrak dan terpisah dari realitas mereka. Pengalaman belajar menjadi lebih autentik dan membekas, sejalan dengan pendekatan *meaningful learning* yang digagas oleh Ausubel.

Lebih jauh lagi, pendekatan PMRI juga memiliki potensi untuk membangun *mathematical resilience* atau ketahanan dalam belajar matematika. Ketika siswa merasa mampu memahami dan menyelesaikan masalah matematika melalui pengalaman mereka sendiri, mereka akan lebih terbuka terhadap tantangan baru dan tidak mudah menyerah. Hal ini sangat penting dalam membangun profil pelajar Pancasila yang diharapkan oleh sistem pendidikan Indonesia saat ini, khususnya dalam aspek bernalar kritis dan kreatif.

Secara empiris, data yang diperoleh dari penelitian ini juga memperlihatkan bahwa variasi hasil belajar (standar deviasi) pada kelompok eksperimen lebih kecil dibandingkan kelompok kontrol (6,91 vs 7,56), yang mengindikasikan distribusi nilai yang lebih konsisten di antara siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan PMRI tidak hanya meningkatkan rata-rata pencapaian, tetapi juga mengurangi disparitas hasil antar individu, sebuah indikator keberhasilan pembelajaran inklusif dan diferensiatif. Dalam jangka panjang, model pembelajaran seperti ini dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas dan pemerataan hasil belajar matematika di Indonesia.

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bentuk aljabar dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran langsung. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan rata-rata skor posttest antara kelompok eksperimen (85,8) dan kelompok kontrol (74,2), serta hasil uji  $t$  yang menunjukkan signifikansi statistik. Temuan ini memperkuat literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual yang melibatkan pengalaman nyata siswa mampu membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam, memperkuat keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan motivasi belajar.

Implikasi dari hasil ini menunjukkan bahwa PMRI dapat dijadikan alternatif strategis dalam pembelajaran matematika, khususnya pada topik-topik abstrak seperti bentuk aljabar. Karakteristik PMRI seperti penggunaan masalah kontekstual, pemodelan progresif, dan kontribusi aktif siswa terbukti mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, menyenangkan, dan bermakna. Penelitian ini juga berkontribusi terhadap penguatan kurikulum nasional berbasis Merdeka Belajar, yang menekankan pembelajaran berbasis kompetensi dan diferensiasi.

Namun demikian, penelitian ini masih terbatas pada satu topik dan satu sekolah. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan replikasi studi ini dengan cakupan materi dan jenjang yang lebih luas, serta menambahkan data kualitatif untuk mengeksplorasi lebih dalam dinamika proses belajar siswa selama penerapan PMRI. Penelitian lebih lanjut juga dapat mengkaji integrasi PMRI dengan teknologi digital sebagai bentuk inovasi pedagogi di era pendidikan abad ke-21.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini. Diucapkan terima kasih kepada pihak sekolah dan dinas pendidikan Minahasa yang sudah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.

### REFERENSI

- Amir, A. (2014). *Pembelajaran Matematika SD dengan Menggunakan Media Manipulatif*. Forum Pedagogik, 6(1), 72–89.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi Revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2019, November). Developing of mathematical learning devices based on the local wisdom of the Bolaang Mongondow for elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012135). IOP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.
- Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-Based Learning in the Online Flipped Classroom: Its Impact on Statistical Literacy Skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336-343.
- Domu, I., Regar, V. E., Kumesan, S., Mangelep, N. O., & Manurung, O. (2023). Did the Teacher Ask the Right Questions? An Analysis of Teacher Asking Ability in Stimulating Students' Mathematical Literacy. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(5).
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2023, December). Developing mathematical literacy problems based on the local wisdom of the Tempang community on the topic of space and shape. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1). AIP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Optimizing Elementary Teachers'ability In Designing Realistic And Ict-Based Mathematics Learning. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3900-3906.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Factors That Influence Students' Ability To Solve Mathematics Story Problems. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(3), 01-09.
- Domu, I., Regar, V. E., Manangin, S. A., & Mangelep, N. O. (2024). Pemberdayaan Kelompok Guru Dalam Mengembangkan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Berbasis Etnorealistik. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 4(3), 586-599.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan model pembelajaran*. Jakarta: Indeks.
- Fathurrahman, M. (2015). *Model-model pembelajaran inovatif*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Hartono. (2014). *Pendidik dan peserta didik dalam perspektif filsafat pendidikan Islam*. Jurnal Potensial, 13, 197–116.
- Judijanto, L., Manu, C. M. A., Sitopu, J. W., Mangelep, N. O., & Hardiansyah, A. (2024). The impact of mathematics in science and technology development. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(2), 451-458.
- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 2(2), 31-38.
- Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). Students' mathematical Problem-Solving Process In Solving Story Problems On Spldv Material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 681-689.
- Lestari, K. E. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lohonauman, R. D., Domu, I., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2023). Implementation Of The Tai Type Cooperative Learning Model In Mathematics Learning Spldv Material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(2), 347-355.
- Manambing, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Bentuk Aljabar (Penelitian di Kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163-166.

- Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan soal pemecahan masalah dengan strategi finding a pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI, (KNPM6, Prosiding)*, 104-112.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 193-200.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431-440.
- Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2018). Pengembangan soal matematika realistik berdasarkan kerangka teori program for international students assesment. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 455-466.
- Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.
- Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). Development of Numeracy Questions Based on Local Wisdom of South Minahasa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 80-88.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). Optimization of visual-spatial abilities for primary school teachers through Indonesian realistic mathematics education workshop. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7289-7297.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 4322-4333.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., Ngadiorejo, H., & Bumbungan, S. J. (2023). Local instructional theory: Social arithmetic learning using the context of the monopoly game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666-1677.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 5700-5713.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4358-4366.
- Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social Arithmetic Learning Design Using the Sociodrama Method with the PMRI Approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(2).
- Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving The Quality Of Research And Publications In Scopus Journals For Lecturers And Students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 985-990.
- Parnawi, A. (2019). *Psikologi belajar*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Runtu, P. V. J., Pulukadang, R. J., Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, O. T. (2023). Student's mathematical literacy: A study from the perspective of ethnomathematics context in North Sulawesi Indonesia. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(3), 57-65.
- Sulistyaningsih, M., Kaunang, D. F., & Mangelep, N. O. (2018). PKM Bagi Guru Sekolah Dasar Dalam Mengembangkan Alat Peraga Berbasis Pendekatan Matematika Realistik. *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 126-133.
- Sulistyaningsih, M., & Mangelep, N. O. (2019). Pembelajaran Arias dengan Setting Kooperatif dalam Pembelajaran Geometri Analitik Bidang. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 2(2), 51-54.
- Sulistyaningsih, M., Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2022). Efektivitas Penggunaan E-Learning Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Problem Posing. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 105-114.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu alternatif pendekatan pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.