LAPORAN PENELITIAN

DESAIN PEMBELAJARAN ALJABAR MENGGUNAKAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION/RME) UNTUK MATERI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BENTUK ALJABAR

Disusun oleh:

Endah Wulantina,
Dhea Putri Azzahra
Brilian Afmarani
Vina Anggraini
Lisa Faidah
Sinta Rahmawati
Arni Nadila Irza Putri
Hakeem Nafiu

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan desain pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) melalui pengembangan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang memanfaatkan konteks jajanan pasar. Penelitian menggunakan design research tipe validation study pada 29 siswa kelas VIII SMP TMI Roudlatul Quran Kota Metro. Pelaksanaan pembelajaran berlangsung selama dua pertemuan. Instrumen yang digunakan meliputi HLT, lembar kerja peserta didik (LKPD), pedoman observasi, dan pedoman wawancara. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, jawaban tertulis siswa pada LKPD, dan dokumentasi, lalu dianalisis secara retrospektif dengan membandingkan dugaan lintasan belajar dengan proses belajar aktual.

HLT terdiri atas empat aktivitas: eksplorasi konteks, pengenalan variabel, manipulasi bentuk aljabar, serta generalisasi/formalisasi. Dalam aktivitas awal sekitar 80% siswa mengidentifikasi jumlah jajanan secara tepat, sedangkan sekitar 20% mulai menggunakan representasi simbolik dengan bimbingan. Pada aktivitas pengenalan variabel sekitar 70% siswa menuliskan model seperti 3a + 2b dengan tepat; pada manipulasi bentuk aljabar sekitar 75% dapat mengelompokkan suku sejenis. Pada tahap akhir hampir seluruh siswa dapat bekerja dengan aturan formal tanpa bergantung langsung pada konteks konkret. Analisis retrospektif menghasilkan revisi HLT berupa penyederhanaan konteks, penguatan dugaan strategi siswa, penegasan pengelompokan suku sejenis, serta penambahan refleksi. Temuan menunjukkan potensi desain RME dalam mendukung pemahaman konseptual aljabar, tetapi belum merupakan bukti efektivitas kausal yang digeneralisasi ke populasi luas.

Kata kunci: Design research; bentuk aljabar; HLT; penjumlahan dan pengurangan; Realistic Mathematics Education.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran matematika di sekolah berperan mengembangkan kemampuan berpikir logis, rasional, kritis, serta kecakapan menggunakan matematika dalam kehidupan. Salah satu materi penting pada jenjang SMP adalah aljabar, karena menjadi dasar untuk memahami persamaan, fungsi, serta hubungan kuantitatif. Namun, aljabar sering dipersepsi abstrak akibat pembelajaran yang langsung memperkenalkan simbol dan aturan operasi tanpa menghubungkannya dengan pengalaman sehari-hari siswa (Kieran et al., 2016; Jupri et al., 2019).

Kesulitan siswa pada bentuk aljabar tidak terbatas pada perhitungan. Mereka dapat mengalami hambatan dalam memahami makna variabel, koefisien, dan konstanta, membedakan suku sejenis dan tidak sejenis, serta menghubungkan masalah cerita dengan representasi simbolik (Jupri & Drijvers, 2016; Sari & Afriansyah, 2020). Kesalahan seperti menggabungkan 3a + 2b menjadi 5ab memperlihatkan bahwa sebagian siswa memperlakukan simbol sebagai angka biasa, tanpa memperhatikan struktur aljabar (Booth et al., 2014; Vijaganita & Alifiani, 2024).

Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) menawarkan pembelajaran yang dimulai dari masalah yang dapat dibayangkan siswa. Dalam RME, matematika dipahami sebagai aktivitas manusia; siswa didorong membangun sendiri model dan gagasan melalui diskusi, eksplorasi, dan bimbingan. Proses matematisasi horizontal menghubungkan situasi nyata dengan model, sedangkan matematisasi vertikal mengembangkan model menjadi penalaran serta aturan matematika yang

lebih formal (Gravemeijer, 1999; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

Konteks jajanan pasar, seperti lemper dan onde-onde, dekat dengan pengalaman siswa dan memungkinkan bilangan serta jenis barang diterjemahkan ke dalam variabel dan koefisien. Sebagai contoh, pembelian tiga lemper dengan harga satuan a dan dua onde-onde dengan harga satuan b dapat dimodelkan menjadi 3a + 2b. Dengan cara ini siswa dapat menafsirkan mengapa 3a dan 2b berbeda jenis dan tidak dapat dijumlahkan menjadi 5ab.

Sejumlah penelitian telah merancang pembelajaran aljabar melalui RME, tetapi masih terdapat kebutuhan untuk mendokumentasikan perkembangan penalaran siswa dalam lintasan belajar yang teruji di kelas, khususnya pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan konteks jajanan tradisional. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan dan mengkaji HLT yang menghubungkan pengalaman konkret siswa dengan penggunaan simbol aljabar, operasi suku sejenis, dan generalisasi aturan (Azzahra et al., 2026).

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang menjadi dasar penelitian meliputi: (1) pembelajaran aljabar yang cenderung prosedural; (2) kesulitan siswa memahami variabel, koefisien, konstanta, dan suku sejenis; (3) miskonsepsi dalam operasi penjumlahan serta pengurangan bentuk aljabar; dan (4) kebutuhan akan lintasan belajar kontekstual yang menuntun perubahan representasi konkret menuju simbol formal.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian dibatasi pada desain dan implementasi awal pembelajaran penjumlahan serta pengurangan bentuk aljabar kelas VIII dengan pendekatan RME menggunakan konteks jajanan pasar; analisis difokuskan pada respons siswa dan revisi HLT dalam satu kelas di satu sekolah.

1.4 Rumusan Masalah

Bagaimana desain HLT berbasis RME pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, bagaimana lintasan berpikir siswa selama implementasinya, serta revisi apa yang diperlukan berdasarkan analisis retrospektif?

1.5 Tujuan Penelitian

Menghasilkan HLT kontekstual berbasis RME, mendeskripsikan perkembangan strategi siswa dari konteks konkret menuju simbol formal, dan menyempurnakan HLT berdasarkan bukti implementasi pembelajaran.

1.6 Manfaat Penelitian

Secara teoretis, penelitian memperkaya kajian lintasan belajar aljabar awal dan matematisasi dalam RME. Secara praktis, desain aktivitas dan LKPD dapat menjadi acuan bagi guru untuk mengatasi miskonsepsi simbolik dan merancang pembelajaran yang bermakna. Secara metodologis, penelitian memberi contoh penggunaan analisis retrospektif untuk merevisi dugaan lintasan belajar.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Pembelajaran Aljabar di SMP

Aljabar memperkenalkan penggunaan huruf untuk mewakili nilai, hubungan, atau besaran. Berbeda dengan aritmetika yang sering berfokus pada hasil numerik, aljabar mengajak siswa melihat struktur serta generalisasi. Peralihan tersebut dapat menimbulkan kesulitan ketika siswa masih menafsirkan huruf sebagai label semata (Kieran et al., 2016).

Bentuk aljabar tersusun atas suku, variabel, koefisien, dan konstanta. Suku sejenis memiliki variabel dan pangkat variabel yang sama. Karena itu (3a + 2b) + (2a + 4b) = 5a + 6b, sedangkan pengurangan (3a + 2b) - (2a + 4b) = a - 2b. Pemahaman struktur ini lebih penting daripada sekadar mengingat prosedur.

2.2 Kesulitan dan Miskonsepsi Aljabar

Riset menunjukkan hambatan dalam memahami variabel, menyusun model persoalan kontekstual, serta menerapkan operasi pada suku sejenis (Jupri & Drijvers, 2016; Sari & Afriansyah, 2020). Kekeliruan seperti a + b + 3 + 2 sebagai representasi tiga barang a dan dua barang b memperlihatkan pemisahan yang tidak tepat antara jumlah unit dan besaran yang diwakili huruf.

Miskonsepsi penggabungan 3a + 2b menjadi 5ab menunjukkan siswa belum memahami bahwa penjumlahan suku berbeda tidak setara dengan perkalian variabel. Guru perlu memberi kesempatan siswa membandingkan model dengan konteks asal dan menjelaskan alasan pengelompokan suku.

2.3 Realistic Mathematics Education (RME)

RME bertolak dari pandangan bahwa siswa membangun pengetahuan matematika melalui aktivitas yang bermakna. Prinsip guided reinvention mengarahkan siswa menemukan kembali ide matematika dengan dukungan guru; prinsip matematisasi menekankan perubahan dari situasi kontekstual ke representasi dan prosedur yang lebih formal (Gravemeijer, 1999; Barnes, 2005).

Karakteristiknya meliputi penggunaan konteks realistis, pemodelan, kontribusi siswa, interaktivitas, dan keterkaitan antaride matematika. Konteks tidak harus berupa benda yang selalu hadir secara fisik; yang penting dapat dibayangkan dan memberi alasan yang masuk akal untuk menggunakan model (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

2.4 Matematisasi Horizontal dan Vertikal

Matematisasi horizontal terjadi ketika siswa menerjemahkan pembelian tiga lemper dan dua onde-onde menjadi 3a + 2b. Model dibangun dari situasi yang dipahami siswa. Matematisasi vertikal berkembang ketika siswa mengelompokkan suku sejenis, menyederhanakan operasi, dan menyimpulkan aturan umum tanpa lagi membutuhkan gambar jajanan.

Perkembangan tersebut tidak selalu linier. Siswa dapat kembali ke model konkret ketika mengalami kesulitan simbolik. Oleh karena itu, intervensi guru perlu menyediakan jembatan dua arah antara makna kontekstual dan simbol formal.

2.5 Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

HLT merupakan rancangan dugaan tentang bagaimana pemikiran siswa dapat berkembang melalui serangkaian aktivitas menuju tujuan belajar tertentu. Komponennya meliputi tujuan pembelajaran, aktivitas

pembelajaran, dan dugaan proses belajar atau strategi siswa (Simon, 1995; Simon & Tzur, 2004).

Dalam design research, HLT tidak diperlakukan sebagai urutan yang pasti benar. Dugaan tersebut diuji terhadap respons siswa di kelas dan disempurnakan melalui analisis retrospektif. Perubahan desain justru merupakan hasil penting dari validation study (Bakker, 2018).

2.6 Design Research dan Local Instruction Theory

Design research merupakan pendekatan pengembangan teori pembelajaran secara bertahap melalui perancangan, implementasi, pengamatan, dan refleksi sistematis. Validation study berorientasi pada validasi serta penyempurnaan HLT, dengan kemungkinan kontribusi pada Local Instruction Theory (LIT) yang spesifik pada topik tertentu (Van den Akker et al., 2006; Bakker, 2018).

Dibanding penelitian eksperimen yang mengutamakan estimasi perbedaan skor antarkelompok, penelitian desain mengutamakan penjelasan mengapa aktivitas tertentu memunculkan cara berpikir tertentu dan bagaimana guru dapat menanggapi kesulitan siswa.

2.7 Penelitian Relevan

Jupri et al. (2019) merancang urutan pembelajaran operasi bentuk aljabar, sedangkan Jupri et al. (2020) menggunakan representasi geometri pada perkalian aljabar. Fitriani et al. (2023) mengembangkan desain bentuk aljabar dari pola linear. Kusumaningsih et al. (2018) mengkaji kontribusi representasi majemuk dalam meningkatkan berpikir aljabar.

Studi Umasugi et al. (2022) dan Siligar et al. (2025) menguatkan potensi konteks budaya lokal dalam pembelajaran realistis. Penelitian ini berbeda dalam fokusnya pada HLT penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar

melalui konteks jajanan pasar serta dokumentasi revisi berdasarkan respons siswa.

2.8 Kerangka Berpikir

Kesulitan memahami simbol dan suku sejenis → pemilihan konteks jajanan pasar → pemodelan kuantitas serta harga → diskusi tentang variabel/koefisien → pengelompokan dan operasi suku sejenis → generalisasi aturan → analisis terhadap respons nyata dan revisi HLT.

Kerangka tersebut mengasumsikan bahwa konteks yang dekat dengan siswa menyediakan makna awal, sedangkan pertanyaan guru serta diskusi mendorong perkembangan representasi menuju aturan aljabar formal.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian menggunakan design research tipe validation study. Fokusnya adalah mengembangkan serta memvalidasi dugaan lintasan belajar (HLT) dan memperoleh pemahaman tentang bagaimana siswa membangun konsep aljabar melalui konteks realistis (Bakker, 2018; Van den Akker et al., 2006).

3.2 Subjek dan Lokasi

Subjek penelitian adalah 29 siswa kelas VIII SMP TMI Roudlatul Quran di Kota Metro. Teknik pengambilan subjek adalah sampling jenuh, yakni seluruh siswa pada kelas yang diteliti dilibatkan. Implementasi dilakukan dalam dua pertemuan.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahap pertama adalah preliminary design: kajian literatur tentang RME, kesulitan operasi bentuk aljabar, serta perumusan HLT dan LKPD. Tahap kedua adalah design experiment yang dalam kerangka penelitian mencakup pilot experiment dan teaching experiment. Tahap ketiga adalah retrospective analysis, yaitu membandingkan dugaan strategi siswa dengan lintasan belajar aktual untuk mengidentifikasi kebutuhan revisi.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan meliputi HLT, LKPD, pedoman observasi, dan pedoman wawancara. HLT memuat aktivitas beserta prediksi respons serta intervensi guru. LKPD memfasilitasi pembentukan model aljabar dan operasi suku sejenis. Observasi, wawancara dengan wakil kepala sekolah

bidang kesiswaan dan siswa, serta dokumentasi digunakan untuk memahami proses pembelajaran.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran, wawancara, analisis hasil jawaban tertulis siswa pada LKPD, dan dokumentasi foto aktivitas kelas. Setiap sumber berkontribusi untuk menggambarkan strategi, kesalahan, perbaikan, dan interaksi yang muncul selama implementasi.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis utama menggunakan retrospective analysis secara kualitatif dengan memperbandingkan lintasan hipotetis dan lintasan aktual siswa. Jawaban LKPD juga diringkas secara deskriptif melalui perkiraan persentase siswa yang menjawab benar pada beberapa aktivitas. Persentase yang dilaporkan bersifat perkiraan, bukan hasil uji hipotesis atau ukuran efek.

3.7 Fokus Analisis

Fokus analisis meliputi: (a) kemampuan mengenali konteks dan kuantitas; (b) pemaknaan variabel serta koefisien; (c) ketepatan mengelompokkan suku sejenis dan menerapkan operasi; (d) kemampuan menggeneralisasi tanpa konteks konkret; serta (e) ketepatan dugaan strategi dan kebutuhan intervensi guru.

3.8 Rancangan HLT Awal

Tahapan	Aktivitas siswa	Dugaan strategi/respons	Intervensi guru
Eksplorasi konteks	Mengamati jenis, jumlah dan harga jajanan	Menuliskan jumlah atau harga dengan aritmetika	Meminta siswa menuliskan harga yang belum

			diketahui dengan simbol
Pengenalan variabel	Mengganti harga lemper dan onde-onde dengan a dan b	Menyusun 3a + 2b	Menjelaskan makna variabel, koefisien dan konstanta
Manipulasi aljabar	Membandingkan pembelian 3a + 2b dan 2a + 4b	Mencoba menjumlah dan mengurangkan suku	Mengarahkan pengelompokan suku sejenis
Generalisasi	Menarik aturan penggunaan simbol dan operasi	Menulis bentuk aljabar tanpa benda konkret	Meminta alasan dan generalisasi aturan

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Awal

Pada preliminary design, peneliti merancang empat aktivitas berurutan dari pengamatan jajanan pasar, pengenalan representasi variabel, operasi bentuk aljabar, hingga generalisasi. Desain ini dimaksudkan untuk mewadahi peralihan dari pengalaman konkret menuju struktur simbolik. Konteks lemper dan onde-onde dipilih karena mudah dikenali dan dapat menumbuhkan kebutuhan terhadap penggunaan lambang untuk harga atau jumlah yang belum diketahui.

4.2 Implementasi Aktivitas 1: Eksplorasi Konteks

Guru menyajikan gambar onde-onde dan lemper dan mengajak siswa mengidentifikasi jenis serta jumlah jajanan. Sekitar 80% siswa mampu menentukan jumlah dengan benar tetapi masih menggunakan ungkapan konkret seperti “3 lemper” atau “2 onde-onde”. Sekitar 20% mulai menggunakan lambang setelah memperoleh bimbingan. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami situasi awal, tetapi peralihan menuju bahasa simbolik memerlukan jembatan eksplisit.

Guru kemudian memperlihatkan hubungan antara ungkapan konkret dan model seperti 3x atau 2y. Sebagian siswa semula memahami x dan y hanya sebagai singkatan nama benda, bukan simbol nilai yang dapat dioperasikan. Dengan membandingkan bentuk konkret dan simbolik serta meminta siswa menjelaskan makna masing-masing, guru membantu membangun pemahaman bahwa koefisien menunjukkan banyaknya unit sedangkan variabel mewakili jenis atau nilai yang dimodelkan.

4.3 Implementasi Aktivitas 2: Pengenalan Variabel

Pada aktivitas kedua, harga satuan lemper dinyatakan sebagai a dan onde-onde sebagai b. Siswa diminta menuliskan nilai pembelian beberapa jajanan dalam bentuk aljabar. Sekitar 70% siswa mampu menulis 3a + 2b secara tepat. Sekitar 30% masih memperlihatkan kekeliruan, antara lain menulis a + b + 3 + 2. Kesalahan tersebut menunjukkan belum menyatunya pemahaman kuantitas barang dengan harga satuan yang diwakili variabel.

Melalui diskusi kelompok, pertanyaan penuntun, dan penjelasan tentang peran variabel, koefisien, serta konstanta, siswa diarahkan memeriksa kesesuaian model dengan konteks pembelian. Langkah ini mencegah penggunaan lambang secara mekanis tanpa makna.

4.4 Implementasi Aktivitas 3: Manipulasi Bentuk Aljabar

Aktivitas ketiga meminta siswa membandingkan dua pembelian yang dapat dimodelkan sebagai 3a + 2b dan 2a + 4b. Sebagian siswa langsung menjumlahkan bilangan yang terlihat tanpa mempertimbangkan jenis variabel, misalnya menyederhanakan 3a + 2b menjadi 5ab. Setelah guru memandu pengelompokan berdasarkan variabel yang sama, sekitar 75% siswa dapat mengelompokkan suku sejenis dengan tepat, antara lain 3a + 2a menjadi 5a.

Secara konseptual, penjumlahan kedua pembelian dapat ditulis (3a + 2b) + (2a + 4b) = 5a + 6b. Jika pembelian pertama dikurangi pembelian kedua, diperoleh (3a + 2b) - (2a + 4b) = a - 2b. Contoh ini merupakan penjabaran matematis atas jenis aktivitas, bukan klaim bahwa seluruh siswa mengerjakan kedua ekspresi tersebut secara identik.

4.5 Implementasi Aktivitas 4: Generalisasi dan Refleksi

Pada aktivitas terakhir, siswa menyimpulkan makna variabel, koefisien, dan konstanta serta aturan penjumlahan dan pengurangan suku sejenis. Mereka tidak lagi diminta bergantung pada gambar jajanan untuk setiap prosedu. Hampir semua siswa mampu mengerjakan persoalan dengan aturan formal tanpa mengandalkan konteks secara langsung. Refleksi diri digunakan untuk menanyakan bagian pembelajaran yang mudah, bagian yang masih membingungkan, dan manfaat konteks jajanan; permainan juga digunakan sebagai evaluasi pembelajaran.

4.6 Ringkasan Temuan Implementasi

Aktivitas	Temuan yang dilaporkan	Makna untuk HLT
1. Eksplorasi konteks	Sekitar 80% tepat mengidentifikasi jumlah; sekitar 20% mulai menyimbolkan dengan bimbingan	Penghubung konkret-simbolik perlu diperjelas
2. Variabel	Sekitar 70% menulis model 3a + 2b; sekitar 30% mengalami miskonsepsi	Perlu penguatan arti koefisien dan variabel
3. Suku sejenis	Sekitar 75% tepat mengelompokkan suku sejenis	Pengelompokan perlu mendahului operasi
4. Generalisasi	Hampir seluruh siswa bekerja dengan aturan formal	Refleksi dan generalisasi memperkokoh model-for

4.7 Analisis Retrospektif dan Revisi HLT

Perbandingan dugaan awal dan kenyataan kelas mengungkap bahwa konteks yang terlalu rumit dapat mengalihkan perhatian siswa ke aritmetika, strategi yang diperkirakan belum cukup terinci, dan kesempatan refleksi masih terbatas. Revisi difokuskan pada empat aktivitas berikut.

Aktivitas	Perbaikan desain	Rasional revisi
1	Menyederhanakan angka/satuan, menambahkan dugaan strategi dan pertanyaan lanjutan	Mengurangi beban berhitung dan membuka ruang penalaran
2	Menggunakan dua variabel berbeda dan meminta penjelasan tiap suku pada 3a + 2b	Membedakan makna variabel, koefisien dan konstanta
3	Membuat skenario pembelian yang menekankan operasi suku sejenis dan pengelompokan terlebih dahulu	Mengatasi kekeliruan menjumlahkan semua suku
4	Meminta siswa menyusun aturan sendiri, menyelesaikan soal baru, dan mendiskusikan strategi	Memperkuat generalisasi, refleksi, dan kemandirian simbolik

4.8 Pembahasan

Hasil menunjukkan bahwa konteks jajanan pasar memberi titik awal yang dapat dipahami siswa sebelum mereka memasuki konsep abstrak. Ketika siswa menyebut “3 lemper” lalu menulis 3a, mereka menjalankan proses matematisasi horizontal dengan mengubah situasi yang dikenali menjadi representasi matematis. Proses tersebut sejalan dengan teori emergent modeling yang menempatkan model sebagai penghubung antara aktivitas situasional dengan penalaran formal (Gravemeijer, 1999).

Temuan miskonsepsi pada aktivitas kedua mempertegas tantangan transisi dari aritmetika menuju aljabar. Model a + b + 3 + 2 tidak sekadar kesalahan teknis, melainkan dapat menunjukkan bahwa siswa belum memahami peran perkalian implisit antara jumlah barang dan nilai satuannya. Penjelasan guru yang mengembalikan simbol ke konteks membantu siswa menguji masuk akal tidaknya model yang dibuat, sejalan dengan literatur miskonsepsi aljabar (Booth et al., 2017; Sari & Afriansyah, 2020).

Keterampilan mengelompokkan suku sejenis tampak berkembang pada aktivitas ketiga. Kesalahan 3a + 2b = 5ab menunjukkan adanya kecenderungan menggabungkan simbol tanpa memperhatikan struktur. Perbaikan melalui diskusi dan pertanyaan penuntun mendukung pandangan

bahwa representasi beragam dapat memperkuat pemikiran aljabar (Kusumaningsih et al., 2018). Namun persentase deskriptif tidak boleh ditafsirkan sebagai bukti bahwa seluruh siswa telah menguasai konsep secara permanen.

Pada tahap generalisasi, kemampuan siswa menyelesaikan operasi tanpa bantuan benda konkret memberi indikasi matematisasi vertikal dan peralihan dari model-of menuju model-for. Hal ini berkaitan dengan fungsi HLT sebagai alat untuk mengantisipasi dan menafsirkan kemajuan berpikir siswa (Simon, 1995; Simon & Tzur, 2004). Hasil revisi HLT juga memperlihatkan pentingnya mengubah desain berdasarkan strategi aktual, bukan semata mengikuti rencana awal.

Dari sisi kebaruan, penelitian memadukan konteks jajanan pasar, fokus operasi penjumlahan-pengurangan aljabar, dan catatan revisi HLT berdasarkan bukti kelas. Penelitian terdahulu telah membahas desain operasi aljabar (Jupri et al., 2019), perkalian menggunakan representasi geometri (Jupri et al., 2020), serta lintasan belajar berbasis pola linear (Fitriani et al., 2023). Temuan penelitian ini memperluas contoh konteks yang mungkin digunakan, bukan mengklaim bahwa konteks jajanan selalu lebih efektif daripada konteks lainnya.

Implikasi praktis bagi guru adalah memilih konteks yang sederhana tetapi kaya makna, memperkirakan lebih dari satu strategi siswa, meminta siswa menjelaskan model yang dibuat, serta memberikan kesempatan untuk menguji aturan pada soal tanpa konteks. Keterbatasan utamanya adalah keterlibatan 29 siswa dari satu sekolah dan pelaksanaan yang singkat, sehingga belum memungkinkan generalisasi luas atau penilaian ketahanan belajar dalam jangka panjang. Penelitian lanjutan perlu menguji HLT revisi pada teaching experiment yang lebih luas dan mengumpulkan bukti longitudinal.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian menghasilkan HLT berbasis RME untuk penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar melalui empat kegiatan: eksplorasi jajanan pasar, pengenalan variabel, manipulasi bentuk aljabar, dan generalisasi. Urutan tersebut mendukung perpindahan dari pengamatan kuantitas konkret ke representasi simbolik serta penggunaan aturan operasi pada suku sejenis.

Implementasi pada 29 siswa kelas VIII menunjukkan perkembangan cara berpikir yang teramati, termasuk pemaknaan koefisien dan variabel serta meningkatnya ketepatan mengelompokkan suku sejenis. Siswa masih menunjukkan miskonsepsi saat menuliskan model atau menggabungkan suku berbeda, sehingga intervensi guru dan diskusi berperan penting dalam memperjelas konsep. Pada tahap akhir hampir seluruh siswa mampu menggunakan aturan formal tanpa bergantung langsung pada jajanan.

Analisis retrospektif menghasilkan perbaikan HLT berupa penyederhanaan konteks, penajaman dugaan strategi, pengelompokan suku sejenis secara eksplisit, dan penguatan kegiatan refleksi. Penelitian mendukung potensi penggunaan RME dalam pembelajaran aljabar, dengan batasan bahwa kesimpulan berasal dari implementasi awal pada satu kelas.

5.2 Saran

Bagi guru, gunakan masalah pembelian yang dikenal siswa dengan kuantitas sederhana, berikan pertanyaan penuntun untuk memaknai simbol, minta siswa menjelaskan mengapa suku sejenis dapat digabungkan, dan

sediakan kesempatan generalisasi tanpa konteks. Bagi sekolah, dukung pengembangan LKPD berbasis aktivitas dan forum refleksi guru. Bagi peneliti berikutnya, implementasikan HLT hasil revisi pada lebih dari satu sekolah dalam jangka lebih panjang, dokumentasikan strategi individual secara mendalam, dan lakukan pengukuran tambahan bila ingin menguji efektivitas secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

Akosah, E. F., Arthur, Y. D., & Obeng, B. A. (2026). Effectiveness of realistic mathematics education: A meta-analysis. American Journal of STEM Education, 24, 361–380. https://doi.org/10.32674/dkrfgy81

Ariati, C., Juandi, D., Hasanah, A., & Suparman. (2023). The effect of realistic mathematics education in enhancing Indonesian students' mathematical reasoning ability: A meta- analysis. JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika), 7(2), 324–338. https://doi.org/10.31764/jtam.v7i2.12493

Bakker, A. (2018). Design research in education: A practical guide for early career researchers. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203701010

Barnes, H. (2005). The theory of Realistic Mathematics Education as a theoretical framework for teaching low attainers in mathematics. Pythagoras, 61, 42–57. https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i61.120

Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. The Journal of Problem Solving, 7(1), 3. https://doi.org/10.7771/1932-6246.1161

Booth, J. L., McGinn, K. M., Barbieri, C., & Young, L. K. (2017). Misconceptions and learning algebra. In S. Stewart (Ed.), And the rest is just algebra (pp. 63–78). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45053-7_4

Dewi, M. D., & Izzati, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran PowerPoint interaktif berbasis RME materi aljabar kelas VII SMP [Development of RME-based interactive PowerPoint learning media for the topic of algebra in grade VII of junior high school]. Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 8(2), 217. https://doi.org/10.31941/delta.v8i2.1039

Fauziah, A., & Mawardi, D. N. (2026). Design research on realistic mathematics education using Sedekah Rame to develop students' number sense. SJME (Supremum Journal of Mathematics Education), 10(1), 119–134. https://doi.org/10.35706/sjme.v10i1.13313

Fitriani, N., Sugiman, S., & Arfah, A. (2023). Didactical design of algebraic expression from a linear pattern with a realistic mathematics education approach. Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 10(1), 1–16. https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i1.55212

García Fajardo, V. A., González, D., & Urbano-Leon, C. L. (2025). Mapping the transition from arithmetic to algebra: A bibliometric and

structural review (2003–2023). Frontiers in Education, 10, 1609194. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1609194 Arni Nadila Irza Putri, Hakeem Nafiu Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. Mathematical Thinking and Learning, 1(2), 155–177. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_4

Isnaintri, E., Syamsuri, S., Nindiasari, H., & Yuhana, Y. (2024). The effect of Realistic Mathematics Education (RME) approach on students' mathematical ability: A meta- analysis study. Unnes Journal of Mathematics Education, 13(1), 66–80. https://doi.org/10.15294/p8ra2p86 Johar, R., Annisa, D., Mailizar, M., Zubainur, C. M., Zubaidah, T., Usman, U., Indriyani, L., &

Musa, M. (2025). Development of algebraic expressions e-modules through realistic mathematics education approach. Infinity Journal, 14(4), 973–994. https://doi.org/10.22460/infinity.v14i4.p973-994

Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing word problems in algebra. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12(9), 2481–2502. https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a

Jupri, A., Usdiyana, D., & Sispiyati, R. (2019). Designing an algebra learning sequence: The case of operations on algebraic expressions. Journal of Physics: Conference Series, 1280(4), 042038. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042038

Jupri, A., Usdiyana, D., & Sispiyati, R. (2020). Peran representasi matematis dalam pembelajaran perkalian bentuk aljabar melalui pendekatan matematika realistic [The role of mathematical representations in learning the multiplication of algebraic expressions through a realistic mathematics approach]. Jurnal Elemen, 6(1), 89–98. https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1716

Jupri, A., Usdiyana, D., & Sispiyati, R. (2026). From student difficulties to design of a hypothetical learning trajectory: The case of system of linear equations in two variables. International Journal of Didactical Studies, 7(3), e41091. https://doi.org/10.33902/ijods.202641091

Kieran, C., Pang, J., Schifter, D., & Ng, S. F. (2016). Early algebra: Research into its nature, its learning, its teaching. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32258-2

Kusumaningsih, W., Darhim, Herman, T., & Turmudi. (2018). Improvement algebraic thinking ability using multiple representation strategy on realistic mathematics education. Journal on

Mathematics Education, 9(2), 281–290. https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5404.281-290

Lestari, D. T., & Rakhmawati, F. (2025). Eksplorasi etnomatematika makanan tradisional rengginang sebagai media belajar matematika [An ethnomathematical exploration of the traditional food rengginang as a medium for learning mathematics]. Media Pendidikan Matematika, 13(1), 284–297. https://doi.org/10.33394/mpm.v13i1.15981

Masnia, M., & Habibie, Z. R. (2025). Integrasi Realistic Mathematics Education dan Articulate Storyline: Inovasi untuk meningkatkan penalaran matematis dan kepercayaan diri siswa sekolah dasar [Integrating Realistic Mathematics Education and Articulate Storyline: An innovation to enhance mathematical reasoning and self-confidence in elementary school students]. Master of Action Research in Mathematics Classroom, 1(1), 33–40. https://doi.org/10.63461/math-action.v11.126

Nuraida, I., & Amam, A. (2019). Hypothetical learning trajectory in realistic mathematics education to improve the mathematical communication of junior high school students. Infinity Journal, 8(2), 247–258. https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p247-258 Arni Nadila Irza Putri, Hakeem Nafiu

Nuria, S., Ahmad, S., Zainil, M., & Rayendra, R. (2025). Pengembangan e-modul berbasis Realisitic Matematics Education materi bangun datar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa [Development of an e-module based on Realistic Mathematics Education for the topic of 2D shapes, aimed at enhancing students' mathematical problem-solving abilities]. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 14(2), 447. https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i2.11956

Palinussa, A. L. (2020). Comparison of algebra learning outcomes using Realistic Mathematics Education (RME), Team Assisted Individualization (TAI) and conventional learning models in Junior High School 1 Masohi. Infinity Journal, 9(2), 173–182. https://doi.org/10.22460/infinity.v9i2.p173-182

Sari, H. M., & Afriansyah, E. A. (2020). Analisis miskonsepsi siswa SMP pada materi operasi hitung bentuk aljabar [Analysis of misconceptions among junior high school students regarding algebraic operations]. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(3), 439– 450. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.626 Sibgatullin, I. R., Korzhuev, A. V., Khairullina, E. R., Sadykova, A. R., Baturina, R. V., &

Chauzova, V. (2022). A systematic review on algebraic thinking in education. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 18(1), em2065. https://doi.org/10.29333/ejmste/11486

Siligar, E. I. P., Putri, R. I. I., Zulkardi, Z., & Hapizah, H. (2025). Exploring Palembang cultural context through PMRI in mathematics learning: A systematic literature review. Inovasi Matematika, 7(2), 238–256. https://doi.org/10.35438/inomatika.v7i2.504 Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. Journal for Research in Mathematics Education, 26(2), 114–145. https://doi.org/10.2307/749205

Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. Mathematical Thinking and Learning, 6(2), 91–104. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_2

Supriadi, N., Putra, R. W. Y., & Fitriani, F. (2022). Implementation of a realistic mathematics learning approach (PMR) and analytical thinking: The impact on students' understanding of mathematical concepts in Indonesia. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 13(2), 465–476. https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i2.16453

Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. G. (2020). Realistic mathematics education in Indonesia and recommendations for future implementation: A meta-analysis study. JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika), 4(1), 17–27. https://doi.org/10.31764/jtam.v4i1.1786

Trisnawati, S. E., Hartatania, & Wardani, A. K. (2020). Lembar kerja siswa berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia untuk materi penjumlahan bentuk aljabar [Student worksheet based on the Indonesian Realistic Mathematics Education approach for the topic of addition of algebraic expressions]. Suska Journal of Mathematics Education, 6(1). https://doi.org/10.24014/sjme.v6i1.9063

Turgut, S. (2021). A meta-analysis of the effects of realistic mathematics education-based teaching on mathematical achievement of students in Turkey. Journal of Computer and Education Research, 9(17), 300–326. https://doi.org/10.18009/jcer.844906

Umasugi, S. M., Sugiman, S., Jana, P., & Kraiviset, P. (2022). Realistic Mathematics Education (RME)-based learning trajectory for arithmetic social using culinary context of Yogyakarta. Jurnal Kependidikan, 8(4), 985–996. https://doi.org/10.33394/jk.v8i4.6176 Arni Nadila Irza Putri, Hakeem Nafiu

Utami, A. N., Nurhasanah, F., Triyanto, T., & Dolk, M. (2024). Constructing slope conceptualizations: Physical, geometrical, and algebraic. Journal on Mathematics Education, 15(4), 1433–1452. https://doi.org/10.22342/jme.v15i4.pp1433-1452

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). Educational design research. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203088364

Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. In S. Lerman (Ed.), Encyclopedia of mathematics education (pp. 521–525). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_170

Vijaganita, L., & Alifiani. (2024). Students' misconceptions in simplifying algebraic expressions based on assimilation and accommodation frameworks. JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 9(2), 191–206. https://doi.org/10.26594/jmpm.v9i2.5172

Yuhasriati, Y., Johar, R., Khairunnisak, C., Rohaizati, U., Jupri, A., & Zubaidah, T. (2022). Students mathematical representation ability in learning algebraic expression using realistic mathematics education. Jurnal Didaktik Matematika, 9(1), 151–169. https://doi.org/10.24815/jdm.v9i1.25434

Yuliani, S. B., Palupi, E. L. W., & Fiangga, S. (2024). Pengembangan hypothetical learning trajectory materi perkalian bentuk aljabar kelas VII dengan pendekatan realistic mathematics education [Development of a hypothetical learning trajectory for the topic of multiplying algebraic expressions for seventh-grade students using the Realistic Mathematics Education approach]. MATHEdunesa, 13(2), 550–575. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p550-575 Zulfah, Z., Nirmala, G., Fahrul, M. R., Rahma, N., Haryanto, R. M., Agustina, Y., Ahadna, Y., &

Zulfah, Z., Nirmala, G., Fahrul, M. R., Rahma, N., Haryanto, R. M., Agustina, Y., Ahadna, Y., & Dermawan, A. (2022). Meta analisis: Pendekatan Realistics Mathematics Education (RME). Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 1(1), 1–5. https://doi.org/10.31004/jerkin.v1i1.2

LAMPIRAN

Dokumentasi uji coba desain pembelajaran







